MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

TP400W - smar

Transmissor de Posição *Wireless*HART™

WirelessHART®

OUT / 13

TP400

VERSÃO 7

NOTA
Este Manual é compatível com as Versões 7.XX, onde 7 indica a Versão do software e XX indica o "*release*". Portanto, o Manual é compatível com todos os "*releases*" da versão 7.

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

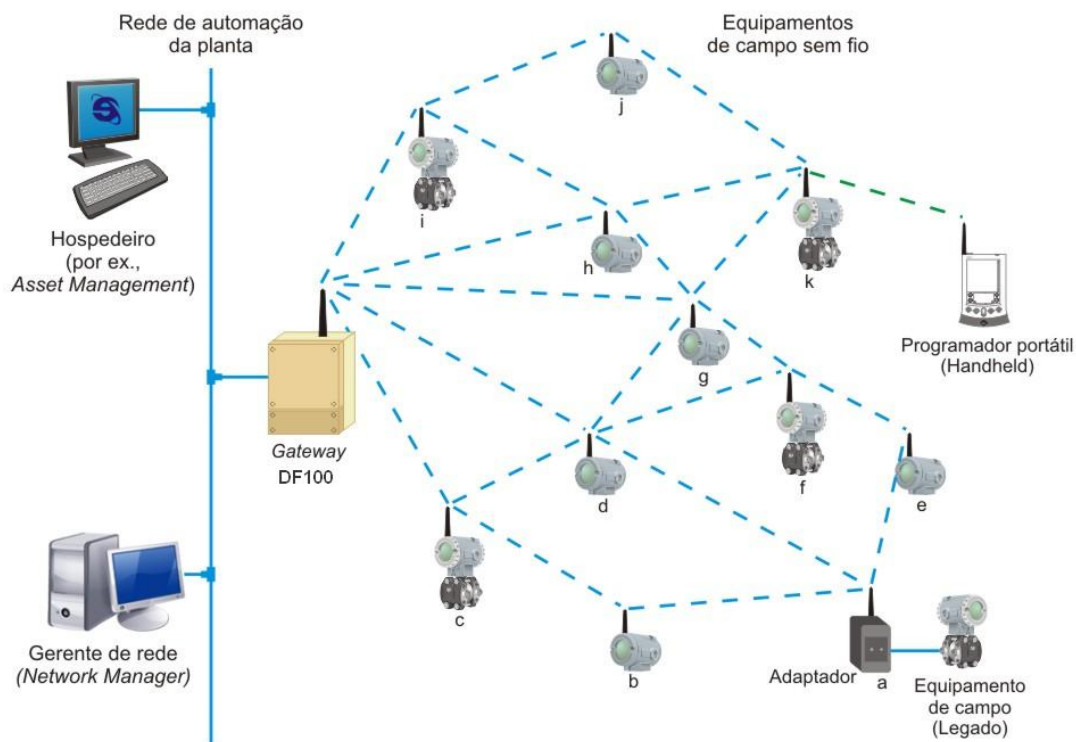
Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

Visão Geral sobre a Tecnologia WirelessHART

A tecnologia *Wireless*HART baseia-se num protocolo de comunicação de rede *mesh* sem fio utilizado em aplicações de automação de processos. Ela adiciona recursos sem fio ao protocolo HART, ao mesmo tempo em que mantém a compatibilidade com instrumentos, comandos e ferramentas HART existentes.

Rede *Wireless*HART
Basicamente, uma rede *Wireless*HART, definida nas especificações HART, consiste de um hospedeiro, um *Wireless*HAR*T Gateway,* o DF100 da Smar, e um ou mais instrumentos de campo e/ou adaptadores *Wireless*HART. Juntos compõem uma rede *mesh* onde hospedeiro e instrumentos podem comunicar.

Hospedeiro
O hospedeiro, geralmente conectado à rede de controle, é uma estação de trabalho na qual pode estar instalada uma aplicação do tipo Interface Homem Máquina, que permite a um operador interagir com o processo. Através do *Wireless*HART *Gateway* (DF100), o hospedeiro pode reunir dados de instrumentos conectados à rede *Wireless*HART. O hospedeiro comunica-se com o *Wireless*HART *Gateway* (DF100) usando um protocolo de comunicação como, por exemplo, HSE, H1, Profibus ou Modbus.

***Wireless*HART *Gateway* (DF100)**
Trata-se de um equipamento "tradutor". Assim converte tanto dados do hospedeiro para o protocolo *Wireless*HART, usado pelos instrumentos conectados à rede *Wireless*HART, quanto dados dos instrumentos para o hospedeiro. Em geral, o *Wireless*HART *Gateway* (DF100) incorpora as funcionalidades de Gerente de Rede (*Network Manager*), Gerente de Segurança (*Security Manager*) e de ponto de acesso (*Access Point*). Grosseiramente, o ponto de acesso pode ser entendido como o rádio *Wireless*HART instalado no *gateway* para comunicar com os instrumentos conectados à rede sem fio.

Gerente de Segurança (*Security Manager*)
O Gerente de Segurança é uma aplicação normalmente incorporada no *Wireless*HART *Gateway* (DF100). Permite-se apenas um Gerente de Rede numa rede *Wireless*HART, porém um mesmo

Gerente de Segurança pode servir a várias redes *Wireless*HART.

Sua principal função é criar, armazenar e gerenciar as chaves de segurança (autenticação e encriptação) para acesso dos equipamentos à rede e monitorar o status de segurança da rede.

Gerente de Rede (*Network Manager*)
O Gerente de Rede é uma aplicação normalmente incorporada no *Wireless*HART *Gateway* (DF100). Permite-se apenas um Gerente de Rede numa rede *Wireless*HART. Dentre suas responsabilidades, o Gerente de Rede distribui a identidade da rede (*advertisement*), publicando assim sua existência, gerencia e autentica o *joining* (adição) de instrumentos à rede, distribui as chaves de segurança (estáticas ou rotativas) individuais aos instrumentos, criadas pelo Gerente de Segurança, para garantir comunicação segura entre ele e os instrumentos, atribui banda de comunicação aos instrumentos já conectados à rede que requisitaram serviços a ele, bem como gerencia as rotas entre os instrumentos na rede *mesh*.

Especificamente sobre o processo de *joining* de um instrumento à rede *Wireless*HART, é o Gerente de Rede que valida os atributos *Network ID* (Identificador da Rede) e *Join Key* (Chave de Adição) configurados no *Wireless*HART *Gateway* (DF100) e nos instrumentos *Wireless*HART.

O Identificador da Rede identifica uma rede *Wireless*HART de forma única. É um atributo do tipo **inteiro sem sinal** e deve ser configurado no *Wireless*HART *Gateway* (DF100) e em todos os instrumentos *Wireless*HART. Considerando uma rede *Wireless*HART implantada numa planta do usuário final, os valores permitidos para o Identificador da Rede variam de 0 (hexadecimal 0x0000) a 32767 (hexadecimal 0x7FFF).

A Chave de Adição é uma chave de segurança usada para encriptar requisições de *joining* provenientes de instrumentos *Wireless*HART que receberam o *advertisement* com o Identificador da Rede idêntico aos seus. Ela pode ser única ou cada instrumento *Wireless*HART pode ser configurado com uma Chave de Adição individual. No primeiro caso, o *Wireless*HART *Gateway* (DF100) e todos os instrumentos *Wireless*HART devem ser configurados com a mesma Chave de Adição. No segundo caso, que provê maior nível de segurança na comunicação, (a) deve-se configurar no *Wireless*HART *Gateway* (DF100) uma lista com as Chaves de Adição individuais, ou seja, uma chave para cada instrumento *Wireless*HART (ou grupo de instrumentos) e (b) deve-se configurar cada um dos instrumentos *Wireless*HART com sua Chave de Adição individual (ou de grupo). A Chave de Adição é uma cadeia hexadecimal de 16 *bytes*. Não existe restrição quanto ao valor hexadecimal de cada um dos *bytes*. A tabela abaixo mostra exemplos de algumas Chaves de Adição.

CHAVE DE ADIÇÃO	CADEIA HEXADECIMAL DE 16 BYTES
00000000000000000000000000000000	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00
00000000000000000000000000000302	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03, 0x02
00000000FFFFFFFF0000000000000000	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00
550000000000000000000000000000AA	0x55, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xAA

Instrumento de Campo *Wireless*HART
O instrumento de campo *Wireless*HART é o instrumento que se conecta ao processo, sendo capaz de receber e/ou transmitir dados na rede *Wireless*HART. Ele é roteador (repetidor) *Wireless*HART por natureza, ou seja, é capaz de retransmitir mensagens de/para outros instrumentos na rede *Wireless*HART.

Adaptador *Wireless*HART
É um instrumento do tipo *bridge,* pois é capaz de disponibilizar dados de um instrumento de campo HART 4 a 20mA, legado, ao hospedeiro via *Wireless*HART. O adaptador, de um lado, usa a comunicação padronizada HART FSK, com fio, para acessar dados do instrumento de campo HART. Por outro lado, o adaptador usa a comunicação *Wireless*HART para disponibilizar os dados do instrumento de campo ao hospedeiro. O adaptador, portanto, possibilita que um instrumento de campo HART faça parte de uma rede *Wireless*HART.

Planejando uma Rede *Wireless*HART

O planejamento de uma rede *Wireless*HART é uma tarefa que se assemelha muito às atividades que

executamos atualmente com instrumentos convencionais, com fio. Além disso, devido à simplicidade de uma rede (*mesh*) *Wireless*HART, dispensam-se, em geral, pesquisas de campo detalhadas, que usualmente são necessárias ao planejarmos redes baseadas em outras tecnologias sem fio.

Basicamente, uma rede *Wireless*HART envolve etapas de planejamento, projeto, instalação e comissionamento.

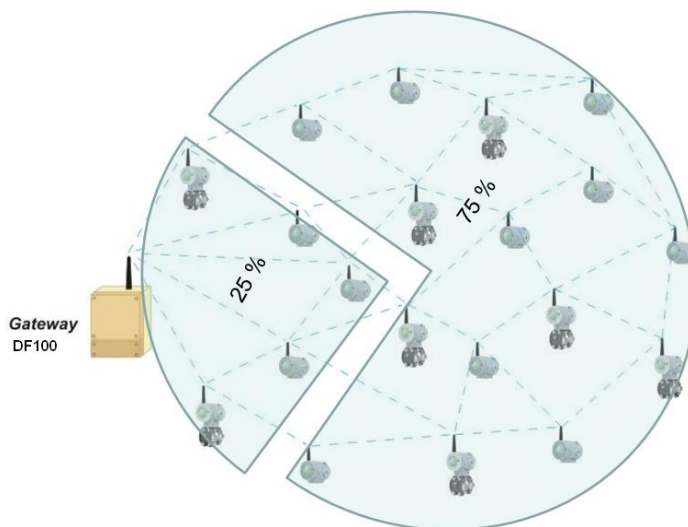
Planejamento
Esta etapa pressupõe a execução dos seguintes passos:

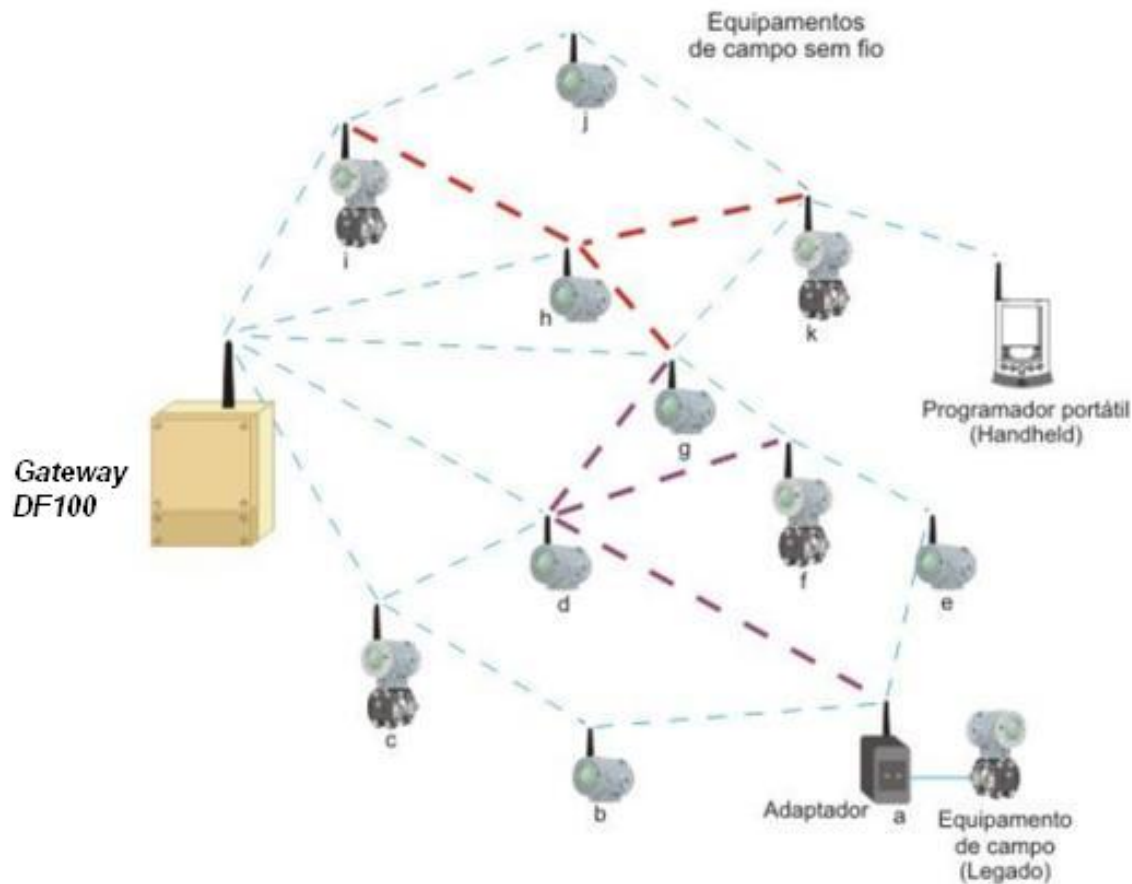
Definição do Escopo
Defina claramente o escopo da rede que se deseja. Responda à pergunta: por que precisamos da rede sem fio? Para monitorar variáveis de processo ou para implementar um controle não crítico? A resposta a esta pergunta facilitará o entendimento entre os membros da equipe responsável pela rede e determinará uma ou mais unidades processo dentro da planta. Para cada unidade de processo, aloque um *gateway* com Identificador de Rede único e específico. Esboce os principais instrumentos de campo.

Identifique potenciais fontes de interferência.
Existem na planta comunicações via rádio ou outras redes sem fio? Quais protocolos e frequências elas utilizam? Utilizam alta potência? Apesar de improvável, dada a robustez dos rádios utilizados pela tecnologia *Wireless*HART, o conhecimento prévio das respostas para essas perguntas pode identificar potenciais fontes de interferência e indicar a tomada de ações preventivas e/ou limitadoras antes mesmo da instalação. Por exemplo, pode-se marcar um canal de frequência como não disponível, adicionando-o à lista negra de frequências que fica sob o controle do Gerente de Rede *Wireless*HART.

Integração com o Hospedeiro
O *gateway* conecta os instrumentos *Wireless*HART ao sistema hospedeiro. Planeje quais instrumentos e quais dados serão necessários. Além disso, tenha claramente definido quais estações ou aplicações processarão esses dados. A partir daí defina, dentre os protocolos existentes no sistema, qual será usado para a integração com o hospedeiro e com as ferramentas existentes para a configuração dos instrumentos. Definido o protocolo para a integração, o usuário deve escolher no mercado o *gateway* que melhor o atenda. A Smar disponibiliza o *Gateway* DF100 com suporte a Modbus/TCP/HSE.

Projeto
Na etapa de projeto, recomenda-se a adoção das práticas abaixo. Apesar de conservadoras, essas práticas garantem robustez e escalabilidade à rede.

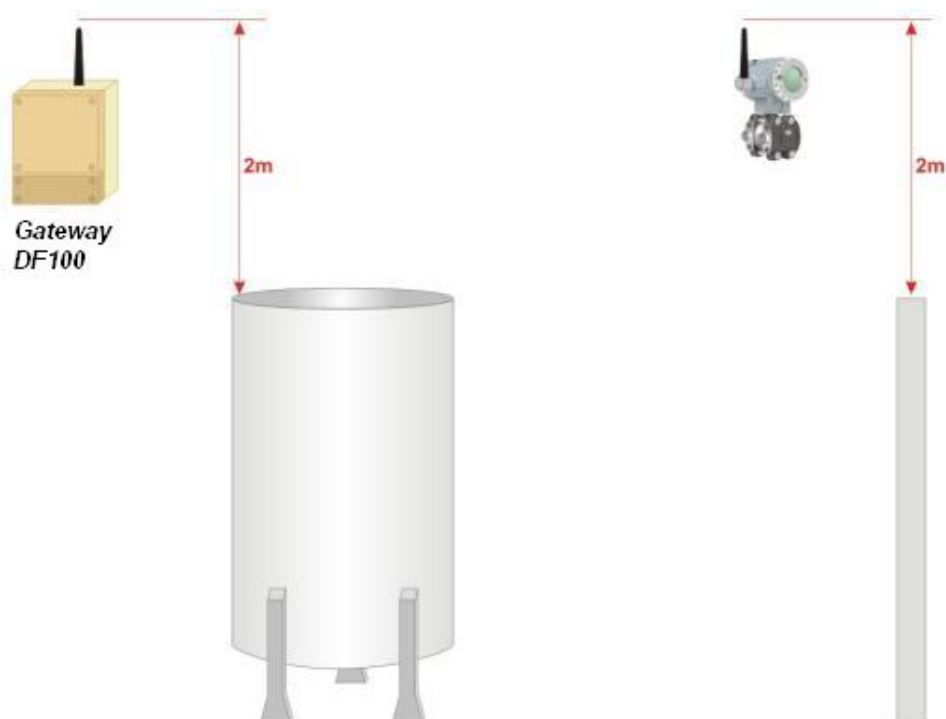
- Defina o Identificador da Rede que será usado para todos os instrumentos na unidade de processo;
- Defina se a Chave de Adição será comum a todos os instrumentos ou individualizada e dedicada;
- Defina a política que será usada para a definição dos (*Long*) *Tags* dos instrumentos;
- Utilize um desenho em escala da unidade de processo;
- Posicione o *gateway* numa posição estratégica dentro da unidade de processo;
- Planeje redes com, no mínimo, cinco (05) instrumentos;
- Instale, no mínimo, cinco (05) instrumentos dentro da área de cobertura do *gateway*;
- Garanta que 25% dos instrumentos estejam dentro da área de cobertura do *gateway*;

Área de cobertura do gateway

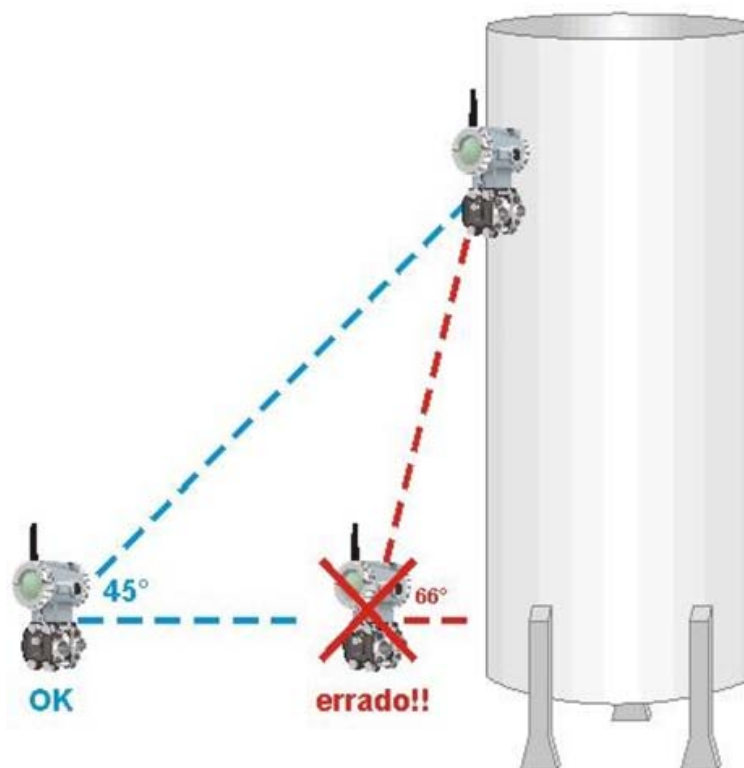
- o Reposicione o *gateway* conforme a necessidade;
- o Verifique a área de cobertura de cada instrumento;
- o Garanta que cada instrumento possua três (03) vizinhos dentro de sua área de cobertura;

Vizinhança dos equipamentos WirelessHART

- o Posicione repetidores RP400WH conforme a necessidade. O RP400WH é o melhor custo/benefício do mercado.

Instalação

Conforme mencionado inicialmente, instrumentos *Wireless*HART devem ser conectados ao processo e configurados da mesma forma que instrumentos HART convencionais, com fio. Configuradores portáteis podem ser usados normalmente. Basta que tenham os arquivos de DD dos instrumentos devidamente carregados e atualizados. No entanto, os instrumentos *Wireless*HART possuem características inerentes à tecnologia. Devido a isso, recomenda-se a adoção das práticas abaixo para o posicionamento do *gateway* e dos instrumentos.

- o Instale o *gateway* e os instrumentos tal que suas antenas fiquem na vertical;
- o Garanta que as antenas estejam a uma distância mínima de 0,5 m de grandes obstáculos ou superfícies;
- o Garanta que as antenas do *gateway* e dos repetidores estejam 2m acima da maioria dos obstáculos existentes dentro de suas áreas de cobertura;

Gateway e repetidor 2m acima dos obstáculos

- Existindo instrumentos elevados, não exceda ângulos de visão de 45º entre os instrumentos;

Ângulo de visão do equipamento

- Certifique-se que o *gateway* esteja integrado ao sistema hospedeiro conforme planejado.

Comissionamento em Bancada
O comissionamento consiste em testar o equipamento e verificar seus dados de configuração. O **TP400 *Wireless*HART** pode ser comissionado tanto antes quanto depois da instalação. O comissionamento do equipamento em bancada antes de sua instalação usando CONF401, HPC401 ou algum configurador que interpreta DD, por exemplo o AssetView da Smar, assegura que todos os componentes dos transmissores estejam trabalhando corretamente.

Para ligar/desligar o repetidor utilize o terminal SW1 (ON/OFF), conforme mostrado na Figura 1.7.

Para conectar o configurador portátil ao equipamento utilize os terminais de comunicação "CN1 e CN2" no bloco de terminais. Veja a Figura 1.7.

Os comissionamentos dos instrumentos e do gateway devem ser considerados.

Comissionamento dos Instrumentos *Wireless*HART

a. Instale e energize o *gateway* (DF100).

b. Se não tiver sido especificado pelo cliente no momento do pedido, os valores de *Network ID* e *Join Key* do *gateway* e dos equipamentos estarão com o valor default de fábrica. Obs: É fortemente recomendado que ambos sejam alterados! Para alterar estes parâmetros instale o *gateway* e todos os equipamentos da rede seguindo os passos a seguir. Depois que a rede estiver funcionando plenamente será mais prático alterá-los.

c. A configuração dos equipamentos deve ser realizada de forma individual, inicializando-se pelos mais próximos ao *gateway* e afastando-se até o mais distante para que a comunicação vá sendo estabelecida corretamente.

d. Instale os equipamentos sempre com a antena na direção vertical. Caso o equipamento seja instalado na horizontal, consulte a Smar para adquirir a antena para montagens horizontais, de forma a ficar 90° com o equipamento. Nenhum equipamento *Wireless*HART deve estar localizado no ponto mais alto da planta, evitando que funcione como possível para-raios;

e. Ligue o equipamento pela chave à esquerda do *display* e aguarde até que se conecte à rede (este tempo pode variar de 2 minutos a até 20 minutos, dependendo do tamanho da rede). O status do equipamento na rede poderá ser verificado via display, porta de manutenção ou *gateway*.

ATENÇÃO
Se o equipamento não foi adquirido juntamente com o *gateway*, ou seja, se o *gateway* já tem valores de *Network ID* e *Join Key* diferentes dos valores de fábrica, é necessário que se configure estes parâmetros no equipamento para que o mesmo se conecte corretamente à rede: configure primeiramente *Network ID* e, em seguida, *Join Key*, reiniciando o equipamento após as configurações.

f. Assim que estes passos forem realizados para todos os equipamentos da rede e os mesmos estiverem conectados corretamente, é chegada a hora de alterar os valores de *Network ID* e *Join Key* de fábrica seguindo as instruções do final do passo “e” (caso já não tenham sido alterados). *Network ID* é um número qualquer entre 0 e 32767 e identifica a rede entre outras. *Join Key* é uma chave de 32 caracteres hexadecimais (0-9 ou A-F) e funciona como chave de acesso dos equipamentos à rede configurada.

g. Configure o parâmetro LongTAG que identifica o equipamento na rede.

h. Verifique se as unidades de engenharia do equipamento estão de acordo com as requeridas pelo processo.

i. Configure os parâmetros do modo Burst para publicar as medições e status desejados:

Mensagem de Burst: podem ser configuradas até 3 mensagens com comandos e tempos diferentes;

- Tempo Mínimo: é o tempo para publicação das variáveis;
- Tempo Máximo: deve ser maior que o tempo mínimo e só é utilizado em modo *trigger* (verifique o funcionamento do modo *trigger* no manual do equipamento, caso deseje receber as variáveis de monitoração apenas quando houver alguma mudança em seu valor);
- Comando: comando HART que envia as variáveis desejadas pelo usuário (por exemplo, o comando 3 envia os valores de PV, SV, TV e QV, quando disponíveis);

- Modo Burst: assim que todos os parâmetros acima tiverem sido configurados, ativar modo Burst.
- Aquisição baseada no tempo Burst: parâmetro que reduz o consumo do equipamento ao realizar apenas uma aquisição imediatamente antes da transmissão de Burst. Caso este parâmetro esteja desabilitado, o equipamento fará uma aquisição a cada dois segundos, independentemente do Tempo Mínimo de Burst.

j. Após um tempo de negociação com o *gateway* o equipamento começará a publicar o comando configurado a uma taxa de tempo mínimo configurado. O ícone **ACK** é mostrado no *display* (se disponível) quando o equipamento entra em modo Burst e o ícone **F(t)** pisca no momento em que o comando de Burst é enviado.

ATENÇÃO
As configurações do modo Burst permanecerão mesmo após o desligamento do equipamento, ou seja, quando religado, o equipamento se conectará à rede automaticamente em modo Burst com os mesmos tempo e comando configurados. Quanto maior a taxa de atualização, menor o tempo de vida da bateria e vice-versa. Configure uma taxa de atualização que permita ao equipamento durar alguns anos.

a. Após a configuração geral da rede, aguarde um período de cerca de 1 hora para que a rede passe a funcionar de forma 100% otimizada.

ATENÇÃO
Existe um parâmetro de estimativa de tempo de vida da bateria que indica a expectativa de duração, em dias, do equipamento. Este parâmetro é recalculado a cada 60 minutos e seu valor só deve se tornar válido depois de duas ou três horas do funcionamento do equipamento na rede (tempo necessário para otimização do consumo). Quando este valor estiver próximo do fim, o usuário receberá um alarme no status do equipamento e no display (quando disponível). Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo.

ATENÇÃO
Não descarte o Módulo de Baterias em lixo comum. Utilize um descarte apropriado para baterias ou lixo químico.

Verificação do Alcance dos Equipamentos

Identifique qual a distância a ser considerada de acordo com o tipo de ambiente a se instalar o equipamento:

- Obstrução Forte – cerca de 30 m. Ambientes muito densos em relação a equipamentos, tubos, cabos, etc. Considere um local onde normalmente não se conseguiria trafegar.
- Obstrução Média – cerca de 75 m. Ambientes que possuem equipamentos com espaço em relação ao restante da planta.
- Obstrução Leve – 150 m. Considere um ambiente aberto que possua algum tipo de obstrução como um silo ou um tanque. Apesar de a obstrução ser grande, ao redor existe muito espaço livre para que as ondas de RF se propaguem.
- Linha de Visada – até 225 m. Considere que a antena do equipamento “enxerga” diretamente a antena de outro equipamento da rede, sem nenhum tipo de obstáculo entre elas. Além disso, a diferença de altura entre elas não deve ocasionar um ângulo superior a 5 graus.

Condições que reduzem significativamente o alcance dos equipamentos incluem montar o equipamento próximo ao solo, abaixo do nível do solo ou sob água, pois o sinal RF é absorvido pelo solo ou pela água e não se propaga. Além disso, montar o equipamento fora da área da rede (*gateway*), por exemplo, considerando uma rede em ambiente aberto, instalar o equipamento dentro de uma sala fechada também contribui para a atenuação do sinal, afinal o sinal não se propagará muito bem por concreto, madeira, etc.

Comissionamento do *Gateway*

Os *gateways* podem possuir uma conexão remota de antena, permitindo que sejam instalados em ambientes fechados e que apenas a antena esteja no ambiente da rede.

a) Certifique-se que o *gateway* esteja disponível ao sistema hospedeiro;
b) Verifique o *gateway* e certifique-se de que ele possui, no mínimo, cinco instrumentos diretamente conectados a ele;
c) Verifique se 25% dos instrumentos estão conectados diretamente ao *gateway*. Caso necessário, adicione repetidores;

d) O *gateway* conecta os instrumentos ao sistema hospedeiro. Verifique, portanto, se os dados dos instrumentos estão chegando até as aplicações que os subscrevem.

Recomendamos uma visita ao site da HART Communication Foundation na Internet para obter informações adicionais sobre o protocolo *Wireless*HART tais como planejamento de um projeto *Wireless*HART, posicionamento de instrumentos, comissionamento e verificação de instrumentos, além de práticas recomendadas.

TP400 WirelessHART

O **TP400 *Wireless*HART™** é um transmissor de posição com comunicação digital ***Wireless*HART™** e é parte integrante da conhecida família de dispositivos HART® da Smar para medição de posição.

Ele foi desenvolvido para medir deslocamento ou movimentos do tipo rotativo ou linear, utilizando a tecnologia do sensor HALL, sem contato mecânico. Sua tecnologia permite uma série de vantagens e características interessantes que trazem grande redução nos custos de instalação, operação e manutenção.

O **TP400 *Wireless*HART™** pode ser instalado para monitorar válvulas e atuadores ou em qualquer equipamento com movimento linear ou rotativo, tais como claraboias, dampers, espaçamento de rolos, trituradores, etc. Há uma opção para o sensor remoto com cabo de comprimento até 20 m.

O Sensor de Posição Remoto, é um acessório recomendado para aplicações onde existem temperaturas altas (até 105 °C), vibrações excessivas e locais de difícil acesso. Evita um desgaste excessivo do equipamento e consequentemente, aumenta sua vida útil. O cabo fornecido pela Smar é blindado e, por isso, fornece uma excelente proteção contra interferências eletromagnéticas.

Seção 1

INSTALAÇÃO

Geral

NOTA
As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR/IEC60079-14.

Embora o transmissor de posição **TP400** tenha um desempenho de alto nível, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa deve-se certificar o bom estado e a correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem estar completamente fechadas, manualmente, até que o anel de vedação esteja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois, cada abertura pode introduzir mais umidade na câmara dos circuitos.

O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter as tampas fechadas, pois, cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça que não estão protegidas por pintura.

ATENÇÃO
Não remover a graxa das tampas, pois pode ocorrer um travamento na carcaça.

ATENÇÃO
Falhas de causa comum, randômica e frequente não devem danificar o equipamento ou resultar em mortes e ferimentos sérios, prejudicar o meio ambiente ou os equipamentos e resultar em perda de produção ou equipamentos.

ATENÇÃO
Choque elétrico pode resultar em mortes e ferimentos sérios.

Procedimento de Instalação

O transmissor de posição foi projetado para ser leve e robusto, ao mesmo tempo. Isto facilita a sua montagem. As figuras seguintes apresentam as dimensões e posições de montagem usuais do transmissor de posição.

ATENÇÃO
O **TP400** ***Wireless*****HART**™ deve ser sempre instalado com a antena posicionada para cima. Não rotacione a antena, pois o cabo pode se romper.

Para acessar o display e a placa principal, remova a tampa com visor. Essa tampa pode ser travada pelo parafuso de trava da tampa. Para soltar a tampa, rotacione o parafuso de trava no sentido horário. Veja a Figura1.10.

A montagem do Transmissor de Posição depende do tipo de movimento ao qual se quer aplicar, se ele é linear ou rotativo. Para medir a posição de alguma parte móvel de um instrumento é necessário fixar o ímã nesta parte móvel e o transmissor de posição em qualquer tipo de suporte.

NOTA
Verifique se a seta gravada no ímã coincide com a seta gravada no transmissor quando o sistema estiver na metade do curso. A montagem do imã em relação ao sensor de Posição deve ser tal que: 1. Não haja atrito entre a face interna do imã e a saliência do sensor de Posição durante a sua excursão (rotativo ou linear), através do imã. 2. O imã e a saliência do sensor de Posição não estejam distantes. Recomenda-se uma distância mínima de 2 mm e máxima de 4 mm entre a face externa do imã e a face do Transmissor e Posição. Para tal, deve ser utilizado o dispositivo de centralização (linear) que encontra-se na embalagem do Transmissor de Posição

Se a montagem do Transmissor de Posição ou do ímã forem alteradas ou uma outra mudança ocorrer, o transmissor deve ser recalibrado.

Veja a seguir as formas de montagem:

Movimento Rotativo

Monte o ímã no eixo da válvula usando o suporte do ímã.

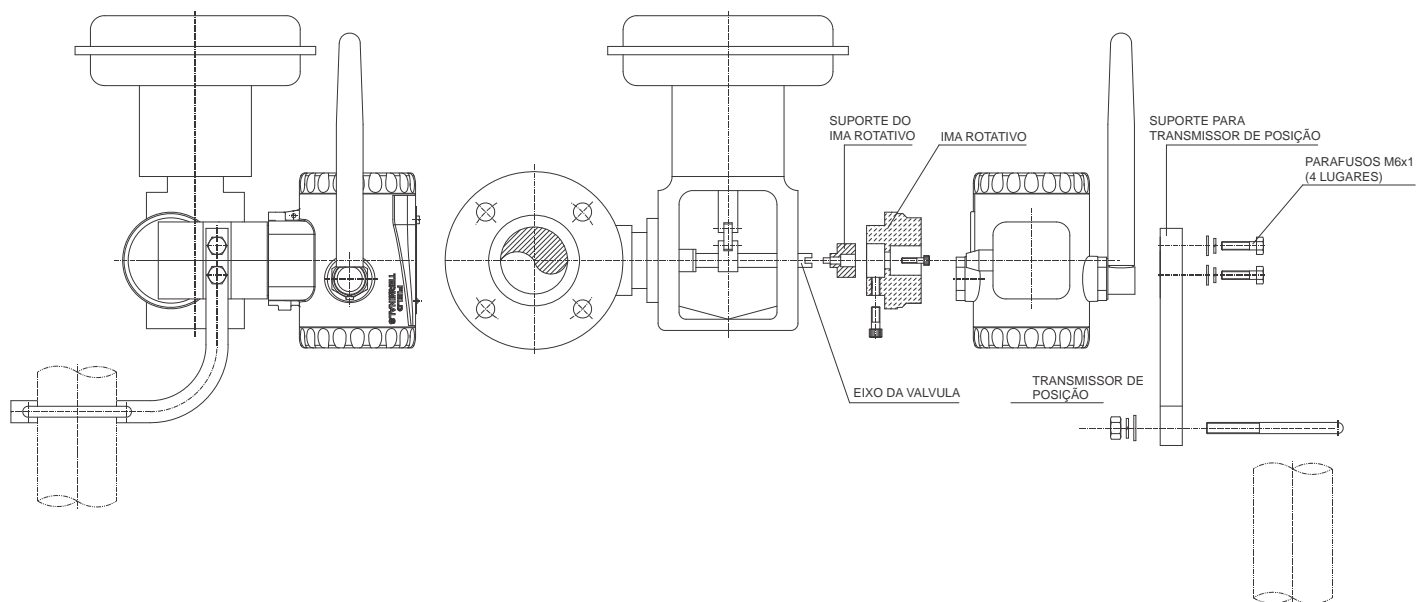



Figura 1.1 – Transmissor de Posição no Atuador Rotativo

TRANSMISSOR DE POSIÇÃO REMOTO

1/2 NPT
M20x1.5
PG 13.5

PARAFUSOS M6x1 (2 LUGARES)

SUPORTE "L" COM GRAMPO "U" PARA TRANSMISSOR DE POSIÇÃO REMOTO

EXTENSÃO REMOTO

SUPORTE PARA EXTENSÃO REMOTO

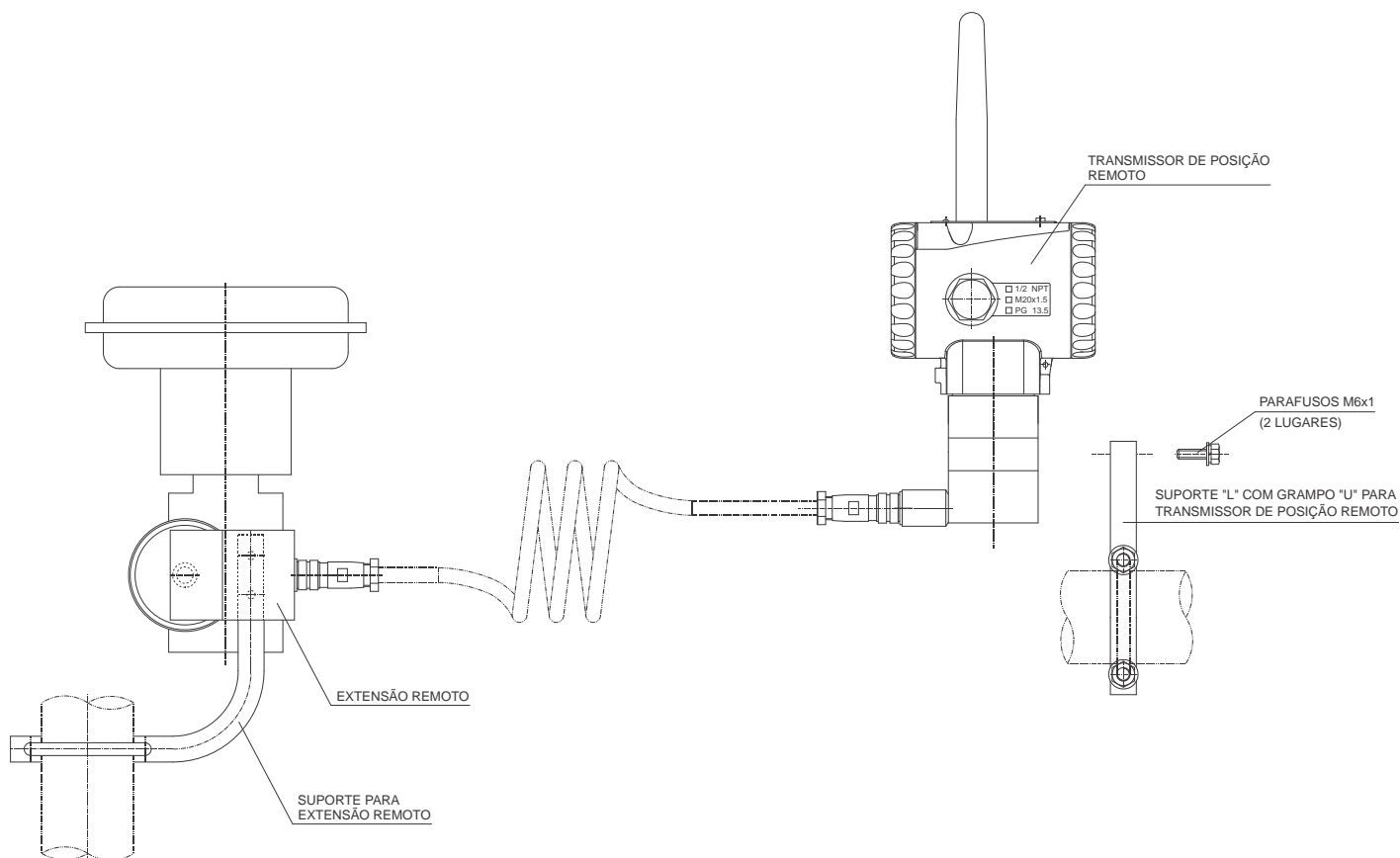



Figura 1.2 – Transmissor de Posição em Atuador Rotativo com Sensor de Posição Remoto

Movimento Linear
Monte o ímã no eixo da válvula usando o suporte do ímã.

No processo de montagem do Transmissor de Posição com ímã linear, certificar-se de que a maior dimensão do Transmissor de Posição esteja ortogonal (90º) em relação ao movimento de deslocamento da haste aonde está acoplado o ímã.

O movimento ímã linear deve ser ortogonal em relação ao eixo maior do transmissor. Por exemplo, se o movimento do imã linear for na vertical, o eixo principal do transmissor deve estar na horizontal, como mostrado na figura 1.3.

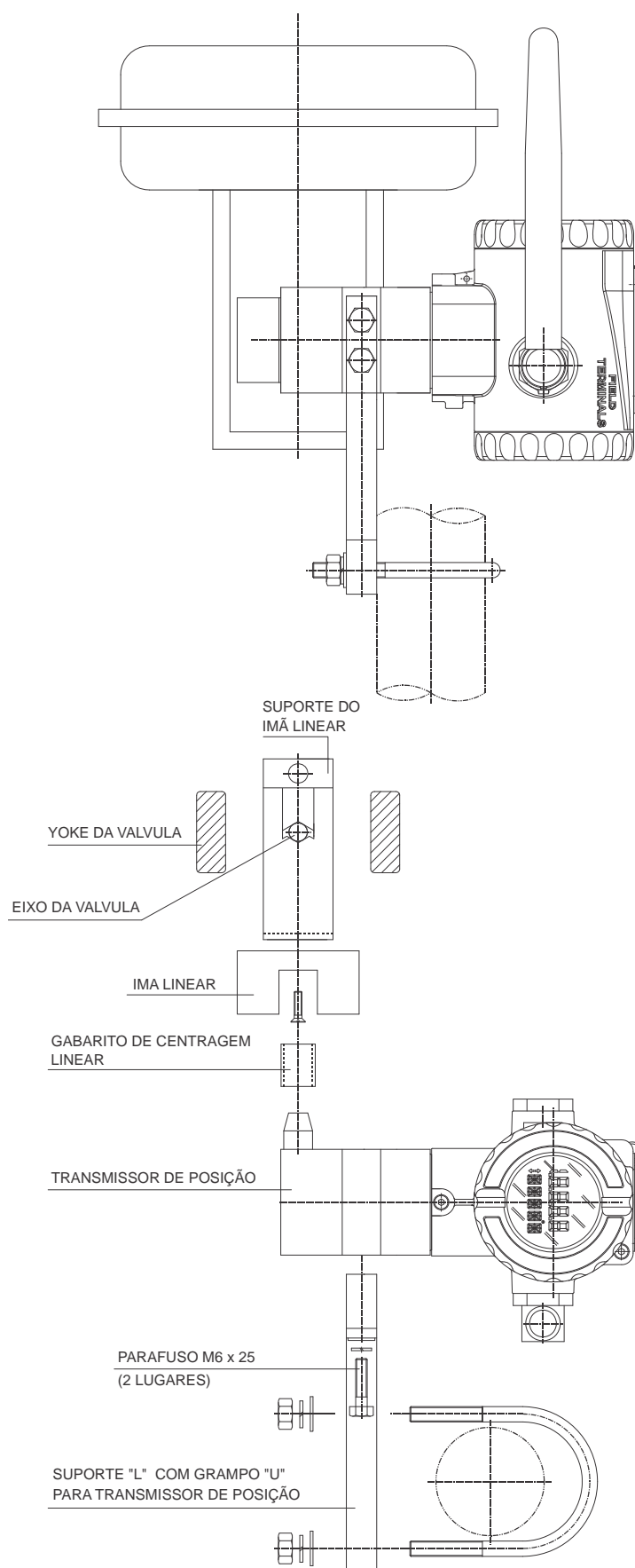



Figura 1.3 – Transmissor de Posição no Atuador Linear

NOTA
Segue na embalagem o **dispositivo centralizador do imã linear**. Veja figura 1.14.

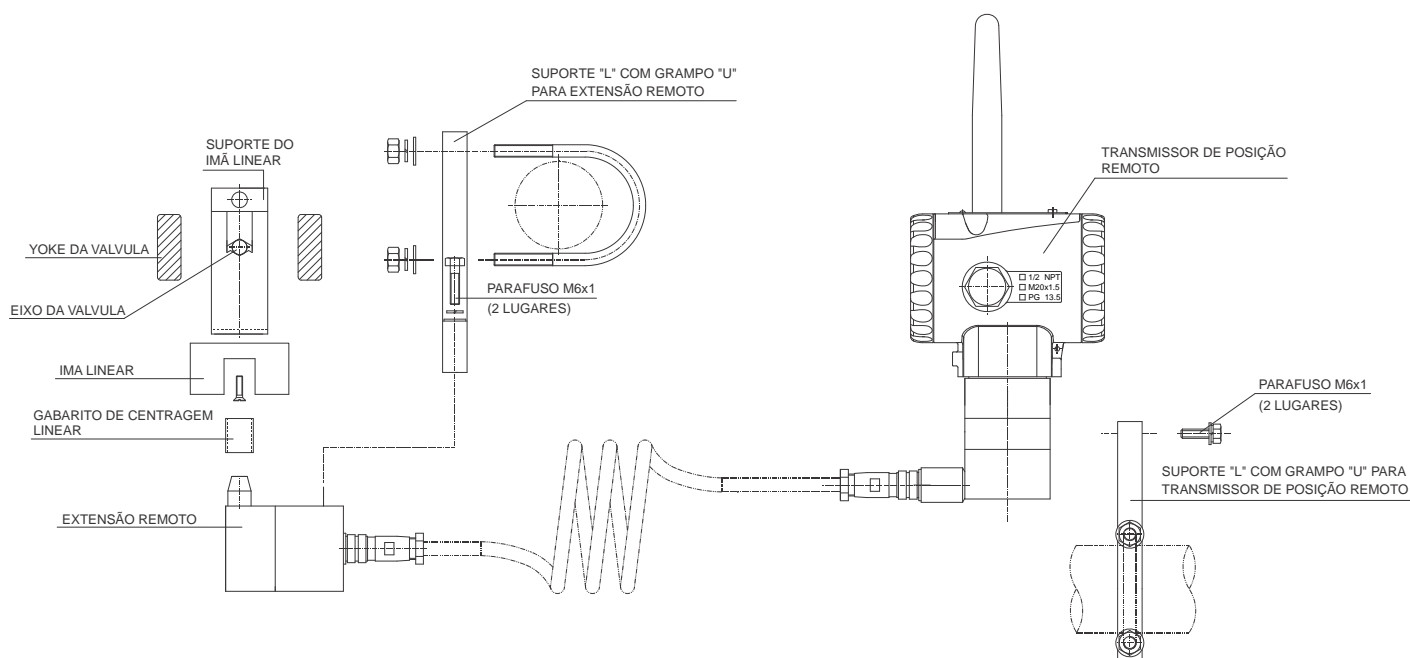



Figura 1.4 – Transmissor de Posição em Atuador Linear com sensor de Posição Remoto

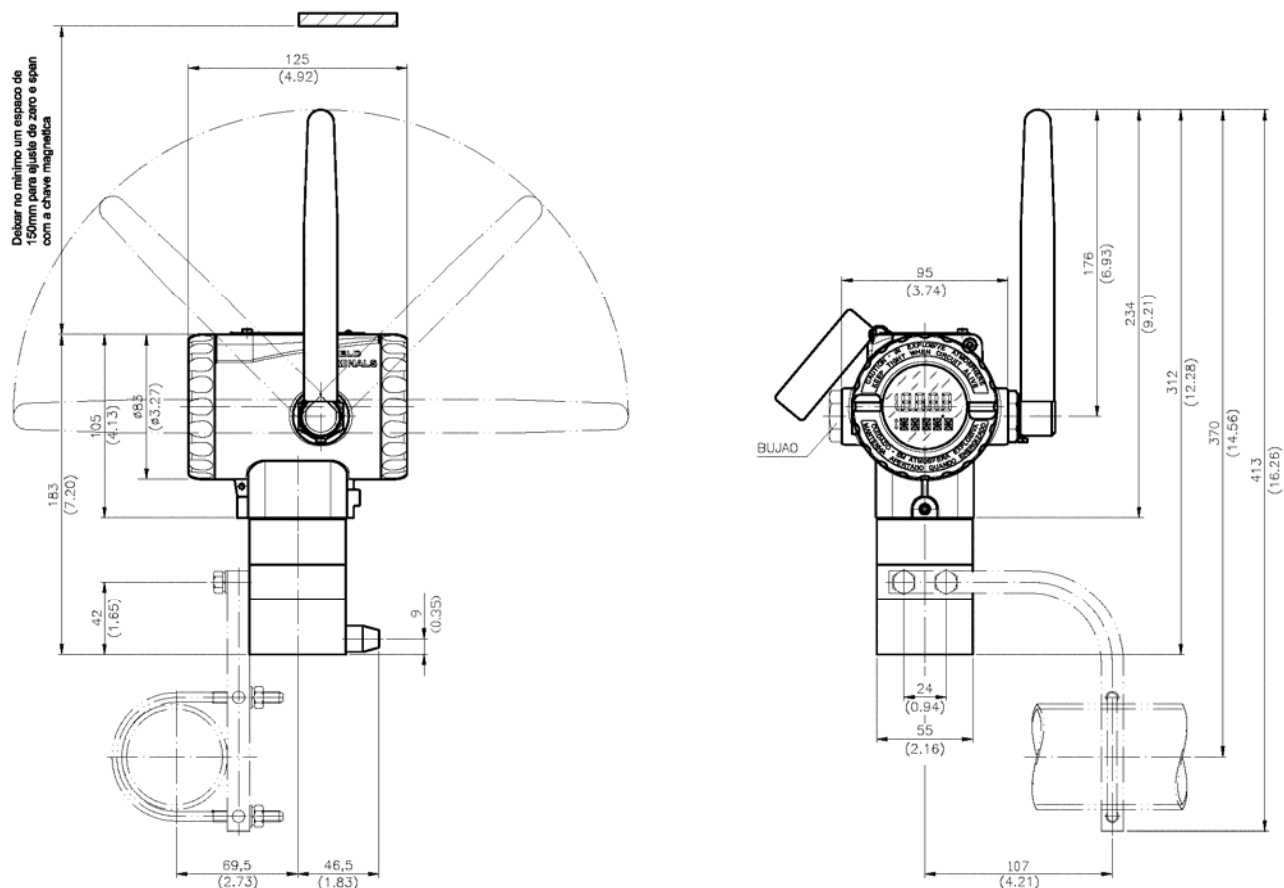



Figura 1. 5 – Desenho Dimensional de Montagem do TP400 WirelessHART™ na vertical

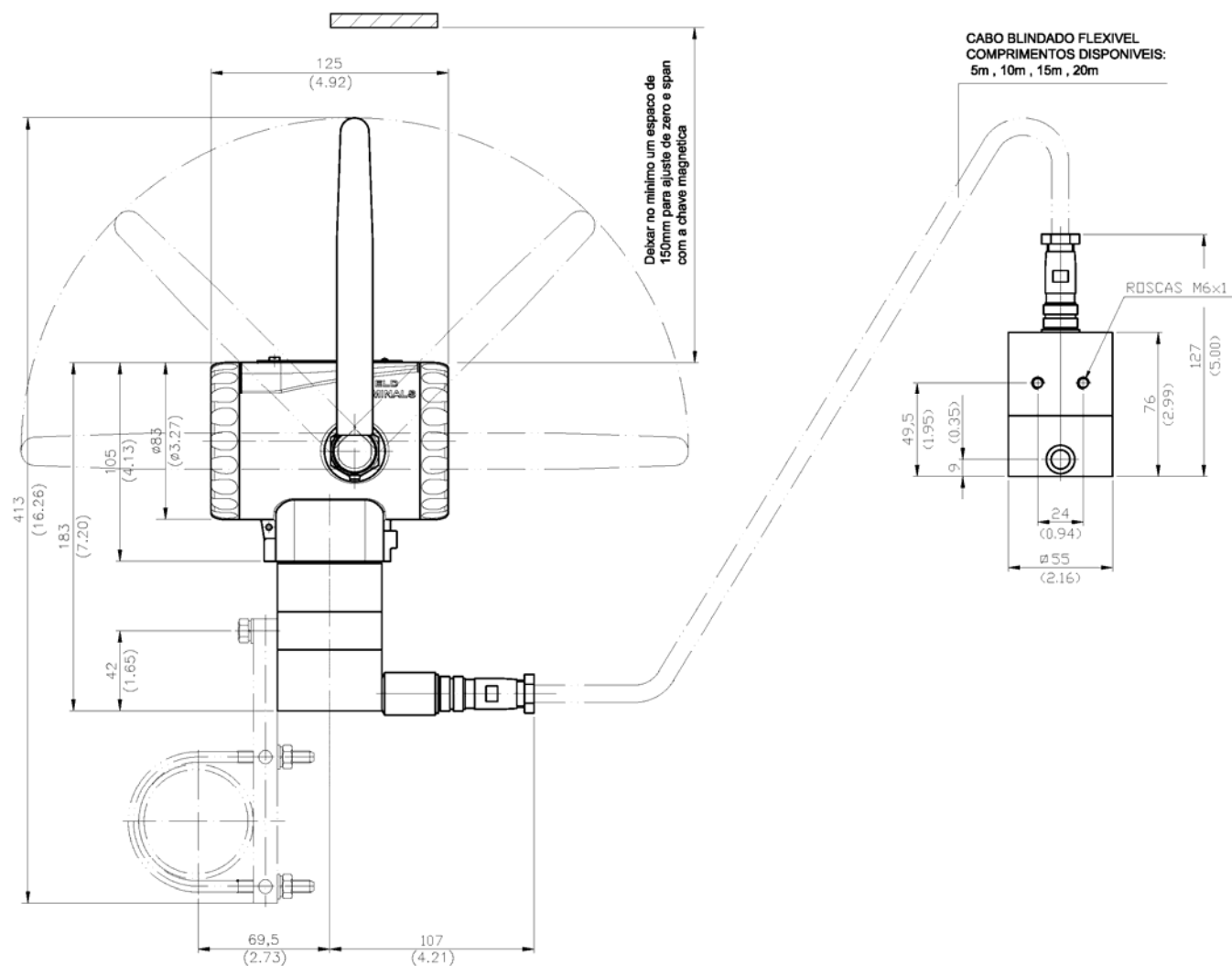



Figura 1. 6 – Desenho Dimensional de Montagem do TP400 WirelessHART™ na vertical com Sensor Remoto

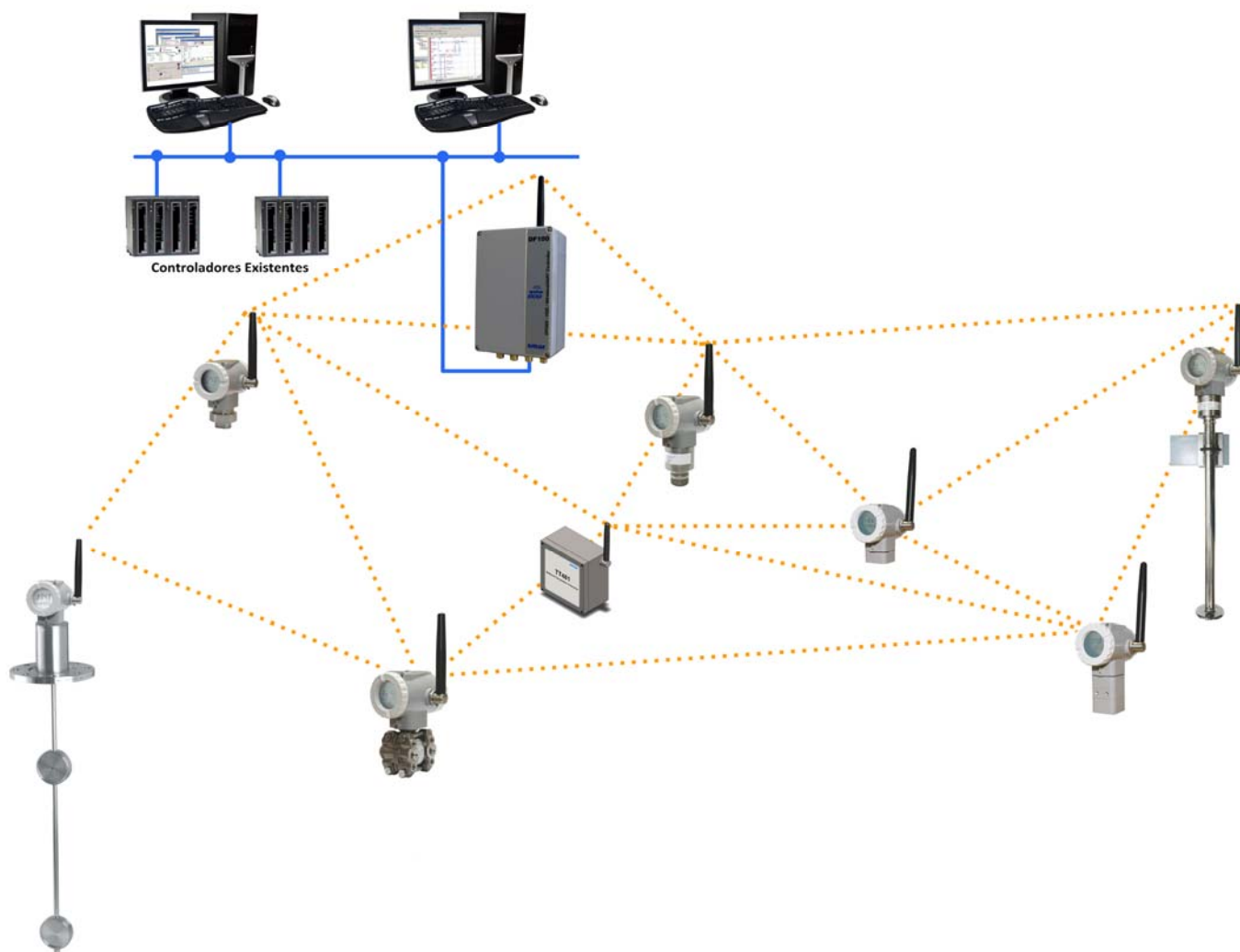



Figura 1.7 – Esquema da disposição dos equipamentos WirelessHART

Rotação da Antena

A antena não possui limites de rotação para facilitar a instalação do equipamento em diversas áreas e posições. No entanto, sugere-se que seu movimento se restrinja aos 180° superiores (90° à esquerda e 90° à direita com o equipamento na vertical) identificados pela etiqueta colada no equipamento. Veja figura seguinte.

Figura 1. 8 – Limites de rotação da antena

Caso a montagem do equipamento tenha que ser feita na horizontal, deve-se ajustar a antena para a posição vertical, como mostrado na figura seguinte.

Figura 1. 9 – Posição correta da antena com equipamento na horizontal

Se a posição de montagem não permitir a rotação da antena para a posição vertical, deve-se rotacionar a carcaça até que o movimento de rotação da antena para a posição vertical seja atingido.

É de extrema importância para a qualidade da transmissão do sinal da rede *Wireless*HART que a antena esteja na posição vertical.

Rotação da Carcaça

A carcaça pode ser girada para permitir um melhor posicionamento do display. Para girá-la, solte o parafuso de trava do pescoço. Veja figura seguinte.

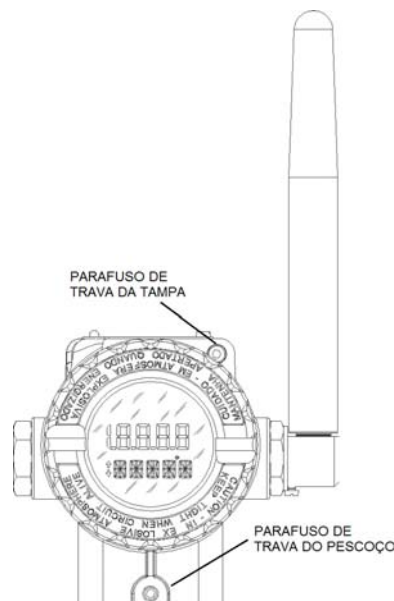



Figura 1. 10 – Parafusos de Ajuste da Carcaça e Trava da Tampa

NOTA
O **TP400 *Wireless*HART**™ deve ser sempre instalado com a antena posicionada para cima.

NOTAS
Para evitar a entrada de umidade ou de gases corrosivos, aperte as tampas até sentir que o anel de vedação encostou-se à carcaça e dê mais um terço de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas através dos parafusos de trava.

Ligação

As portas de comunicação permitem comunicar com o transmissor de posição. Para isso, deve-se conectar um configurador HART nos terminais de comunicação “CN1” e “CN2“, que é mostrado na próxima figura.

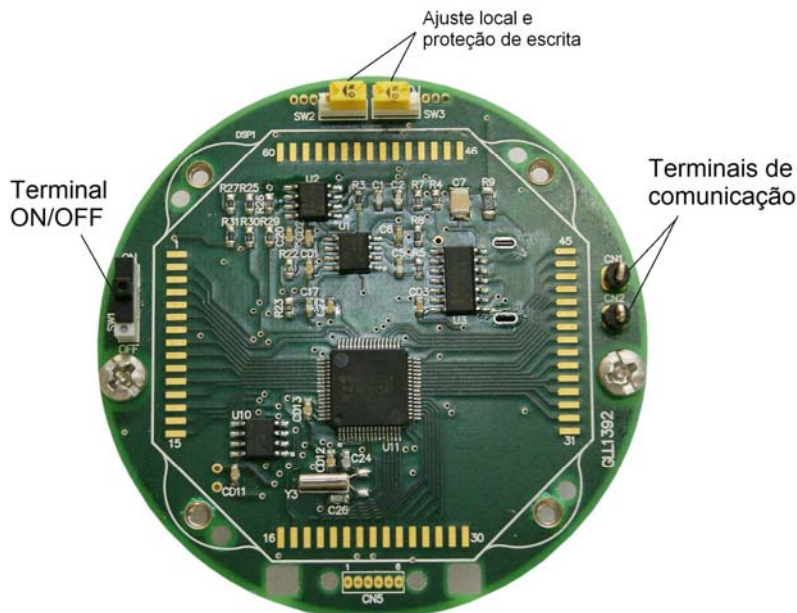



Figura 1. 11 - Terminais do Transmissor de posição

Um configurador pode ser conectado nos terminais de comunicação do transmissor de posição através dos seus terminais de conexão.

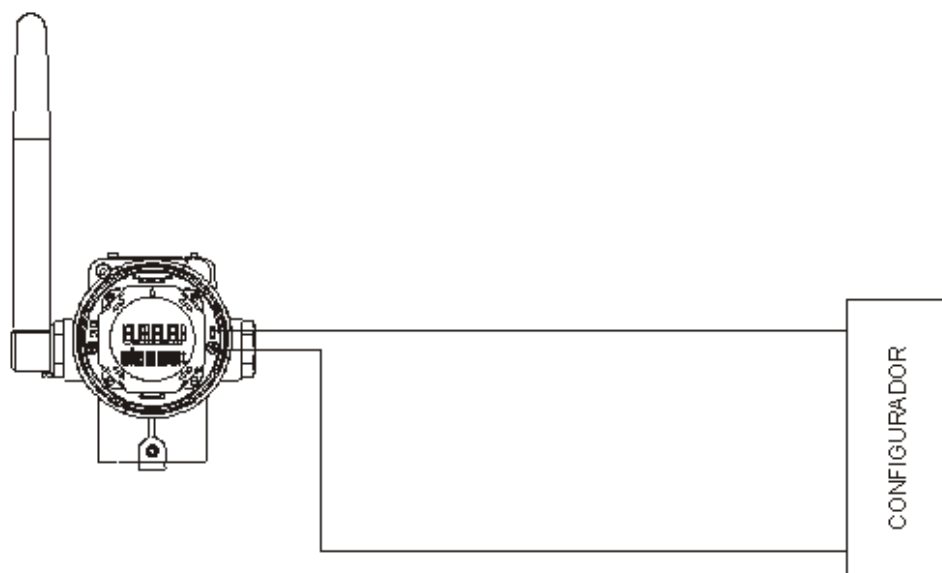



Figura 1. 12 – Diagrama de Ligação do TP400 WirelessHART™

Imã Rotativo e Linear

Os modelos de imã são linear e rotativo, para utilização em atuadores lineares e rotativos, respectivamente.

Figura 1.13 – Modelos de Imãs (Linear e Rotativo)

Dispositivo Centralizador de Imãs (Linear)

NOTA
Dispositivo **centralizador do imã linear** é usado para qualquer tipo de suporte linear.

Figura 1.14 - Dispositivo centralizador do imã linear

Sensor de Posição Remoto

O Sensor de Posição Remoto, é um acessório recomendado para aplicações onde existem temperaturas altas, vibrações excessivas e difícil acesso. Ele evita um desgaste excessivo do equipamento e conseqüentemente, a diminuição de sua vida útil.

Para uma instalação adequada do Sensor, verifique se a seta gravada no ímã está coincidindo com a seta gravada no Transmissor de Posição quando a válvula está na metade do seu curso.

A montagem do imã em relação ao Sensor de Posição deve ser tal que:

1. Não haja atrito entre a face interna do imã e a saliência do Sensor de Posição durante a sua excursão (rotativo ou linear), através do imã.
2. O imã e a saliência do Sensor de Posição não estejam distantes.

Recomenda-se uma distância mínima de 2 mm e máxima de 4 mm entre a face externa do imã e a face do Transmissor de Posição. Para tal, deve ser utilizado o dispositivo de centralização (linear) que encontra-se na embalagem do Transmissor de Posição.

Figura 1.15- Sensor de Posição Remoto

Os sinais elétricos no cabo de conexão do sensor remoto ao equipamento são de pequena intensidade. Por isso, ao instalar o cabo nos eletrodutos (limite máximo de 20 m de comprimento), mantenha-o afastado de possíveis fontes de indução e/ou interferência eletromagnética. O cabo fornecido pela Smar é blindado e, por isso, fornece uma excelente proteção contra interferências eletromagnéticas, mas, apesar dessa proteção, evite compartilhá-lo no mesmo eletroduto com outros cabos.

O conector para o Sensor de Posição Remoto é de fácil manuseio e simples instalação. Veja como instalar:

Figura 1.16 – Conectando o cabo ao Sensor de Posição Remoto

Figura 1.17 – Conectando o cabo ao Transmissor

Instalações em Áreas Perigosas

ATENÇÃO
Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste equipamento em áreas explosivas deve ser realizada de acordo com as normas locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados do equipamento estão de acordo com a área classificada onde o mesmo será instalado. A modificação do equipamento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam de representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto. Os transmissores de posição são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção for selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado. Para instalar a carcaça em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura. 1.6). A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120º) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura. 1.6).

Segurança Intrínseca

ATENÇÃO
Em áreas classificadas com segurança intrínseca e com requisitos de não-acendível, os parâmetros dos componentes do circuito e os procedimentos de instalação devem ser observados. Para livre acesso ao equipamento em ambiente explosivo, assegure-se de que os instrumentos estão instalados de acordo com as regras de ligação intrinsicamente segura e não-acendível. Não remover a tampa do transmissor de posição quando o mesmo estiver em funcionamento.

OPERAÇÃO

TP400 ***Wireless*****HART**^{TM} mede deslocamento ou movimentos do tipo rotativo ou linear, e verifica constantemente o status da rede wireless.

Descrição Funcional - Sensor de Posição por efeito "Hall"

O Sensor de Posição fornece uma tensão de saída que é proporcional ao campo magnético aplicado. Este sensor magnético é ideal para uso em sistema de sensor de posição linear ou rotativo. O Sensor de Posição é imune a vibrações mecânicas.

Descrição Funcional do Circuito

Refira-se ao diagrama de bloco seguinte.

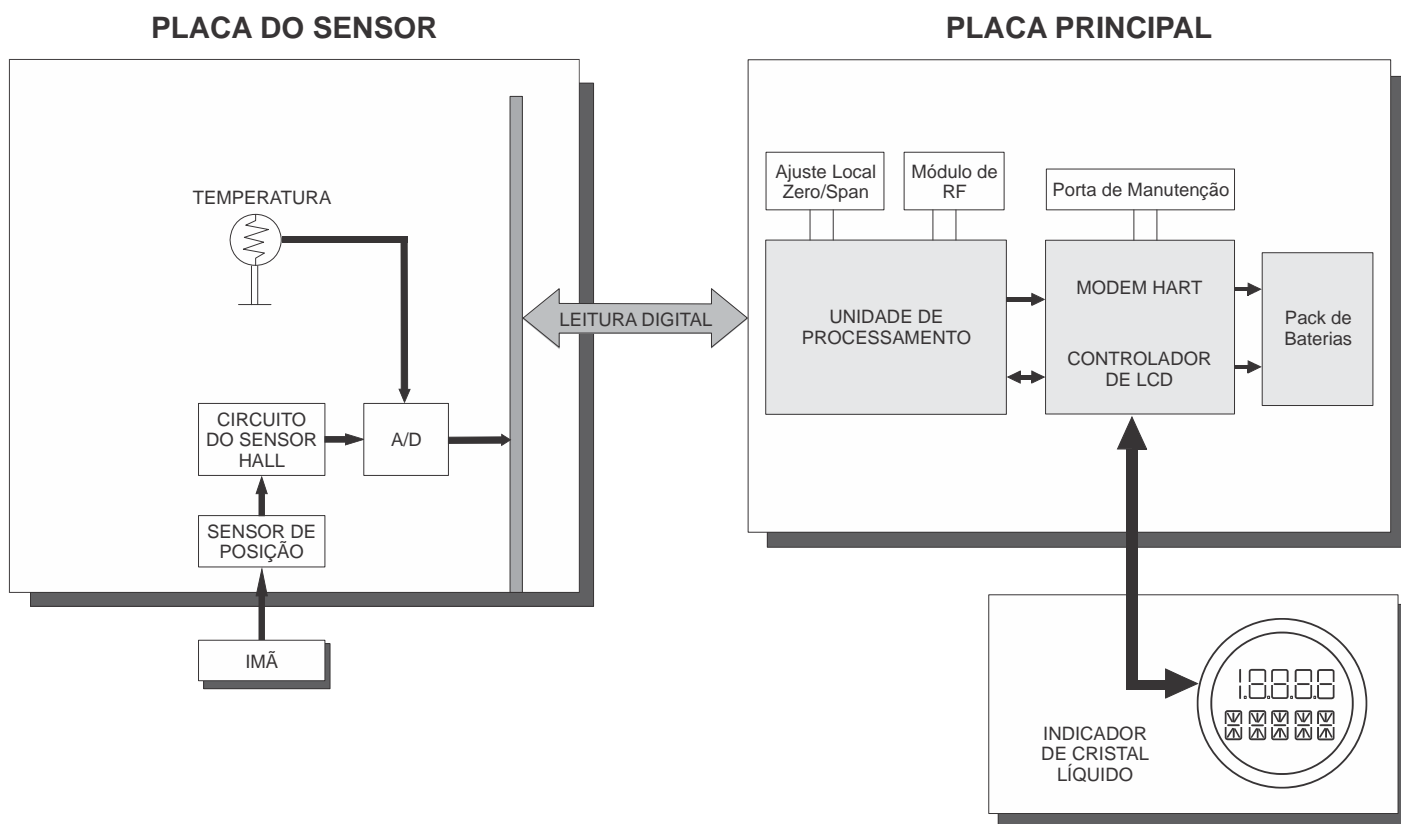



Figura 2.1 - Diagrama de Blocos do TP400 WirelessHART^{TM}

PLACA DO SENSOR:
Sensor de Posição por Efeito Hall
O ímã, instalado no instrumento a ser medida a posição, se move conforme o movimento do instrumento. O sensor de posição por efeito Hall detecta esse movimento e produz uma pequena variação de tensão proporcional à variação do campo magnético produzido pelo ímã.

O circuito sensor do Hall processa essa variação de tensão, gerando um sinal para o conversor A/D. O conversor A/D produz um conjunto de sinais próprios para serem "lidos" e processados pela CPU - unidade de processamento central do transmissor.

PALCA PRINCIPAL:

CPU (Unidade Central de Processamento), RAM, FLASH e FRAM

A CPU é a parte inteligente do transmissor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação de todos os outros blocos. O firmware é armazenado na memória FLASH, enquanto os dados de calibração, configuração e identificação são armazenados na memória não volátil FRAM. Para armazenagem temporária de dados, a CPU tem uma RAM interna, que são perdidos se a alimentação for desligada.

Para armazenamento de dados que requeiram persistência, tais como dados de configuração, startup e totalização, usa-se uma memória não-volátil do tipo FRAM para o TP**400 *Wireless*HART™**. Ela tem um tempo de acesso compatível com as RAMs normais e não existe limitação em termos de ciclos de escrita.

Modem Hart

Modula um sinal de comunicação na porta de manutenção. O "1" é representado por 1200 Hz e o "0" por 2200 Hz.
A função deste sistema é tornar possível a troca de informações entre o configurador e o transmissor, através de comunicação digital do tipo Mestre-Escravo.
Sendo assim, o transmissor faz a demodulação do sinal recebido serialmente do configurador pela porta de manutenção, após tratá-la adequadamente, modula a resposta a ser enviada. O HART® utiliza a tecnologia FSK para a modulação do sinal.

Pack de Baterias

O Módulo de Baterias é composto de 2 baterias primárias de Lítio (Li-SOCl2) de 3,6 V, totalizando 7,2 V. Cada bateria possui 2,5 gramas de lítio, totalizando 5,0 gramas no Módulo de Baterias.

ATENÇÃO

De forma nenhuma deve-se utilizar outro tipo de alimentação diferente do Módulo de Baterias fornecido pela Smar (código 400-1209). Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo.

Sob condições de uso normais, as baterias não oferecem risco de reação espontânea desde que sejam manuseadas corretamente. Deve-se redobrar a atenção em relação a quedas, altas temperaturas e curto-circuito no Módulo de Baterias, para que o mesmo não ofereça nenhum risco ou mau funcionamento.

Mesmo com as baterias descarregadas deve-se manter os mesmos cuidados, pois ainda oferecem perigos. Nunca tente desmontar, modificar ou recarregar as baterias, pois poderá resultar em vazamento ou explosão.

ARMAZENAMENTO

O Módulo de Baterias deve ser armazenado preferencialmente em ambiente abaixo de 30°C, seco e ventilado, sujeitos a menor variação de temperatura.

Não descarte o Módulo de Baterias em lixo comum. Utilize um descarte apropriado para baterias ou lixo químico.

Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo.

Para informações Adicionais e Primeiros Socorros, consulte o Apêndice B – “Datasheet de Segurança da Bateria” ou consulte o site do fabricante: http://www.tadiranbat.com/index.php/shipping-and-information.

Controlador do Display

Recebe os dados da CPU informando que segmentos do Display de Cristal Líquido devem ser ligados.

Ajuste Local

O equipamento tem, sob a placa de identificação, dois orifícios que permitem a colocação da chave magnética para que seja feito o Ajuste Local. Os orifícios são marcados com **Z** (Zero) e **S** (Span) e doravante serão designados por apenas (**Z**) e (**S**), respectivamente. Veja figura seguinte.

NOTA
Para que a configuração via **ajuste local** seja possível: • O jumper de proteção de escrita deve estar desabilitado; • O jumper de ajuste local deve estar habilitado. Veja Seção 1, Figura 1.11 as posições dos jumpers de **Ajuste Loca**l e **Proteção de Escrita** na placa principal.

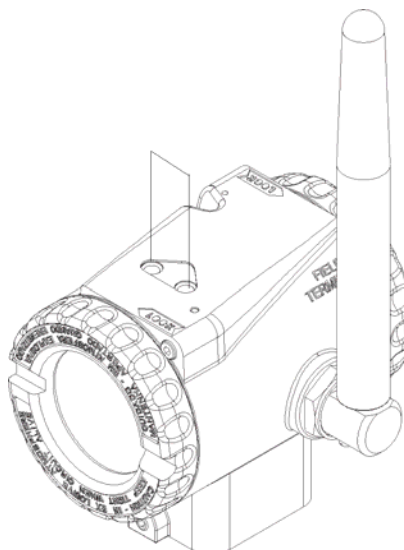



Figura 2.2 – Ajuste local

A movimentação pelas funções e seus ramos funciona do seguinte modo:

- Inserindo o cabo da chave magnética em (**Z**), o equipamento sai do estado normal de medição para o estado de configuração. O software do transmissor de posição automaticamente inicia a indicação das funções disponíveis no display, de modo cíclico;
- Deixe a chave em **(Z)** para transitar por todas as opções disponíveis de configuração;
- Assim que o display mostrar a opção desejada, mude a chave para **(S)** para selecionar a opção e navegar dentro do ramo da opção selecionada. Retirar a chave fará com que o equipamento salve as alterações realizadas (em caso de alteração).

As opções disponíveis para o ajuste local do **TP400** são:

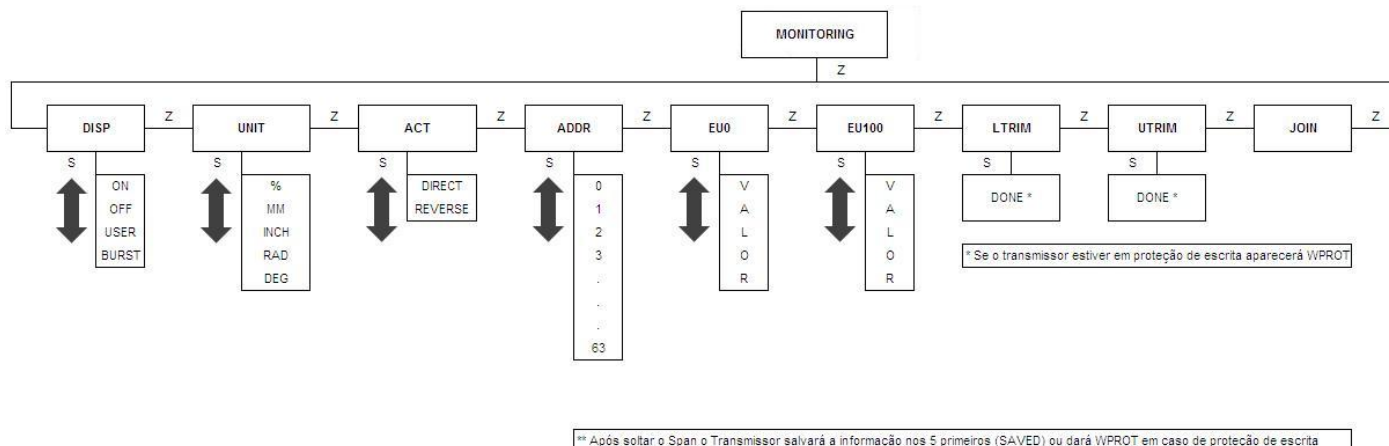



Figura 2.3 – Opções para ajuste local

DISP: Esta opção altera a configuração de modo do display. São quatro os modos suportados:

- **OFF**: display sempre desligado;
- **ON**: display sempre ligado;
- **USER**: display normalmente desligado, mas ativado quando usuário insere a chave magnética (S);
- **BRST**: display normalmente desligado, mas ativado quando o equipamento envia um comando de Burst.

UNIT: Unidade de engenharia ou porcentagem;
ACT: Ação direta ou ação reversa;
ADDR: Endereço de 0 a 63;
EU0: Valor inferior correspondente ao 0%;
EU100: Valor superior correspondente ao100%;
LTRIM: Trim de posição inferior (ajustar com o atuador ou mecanismo na posição inferior);
UTRIM: Trim de posição superior (ajustar com o atuador ou mecanismo na posição superior);

As opções **ADDR** e **JOIN** são apenas de leitura e servem para identificar o endereço de configuração pela porta de manutenção e o status do equipamento na rede ***Wireless*HART™**, respectivamente.

Proteção de Escrita

A função de proteção de escrita pode ser ativada por dois meios: hardware (chave na placa principal) e software. A escrita de qualquer parâmetro só será possível desde que ambas as proteções estejam desabilitadas.

Outra forma de se proteger a escrita, porém de uma forma parcial, é a opção **Travar Equipamento** (*Lock Device*, para o ***Wireless*HART™**).

Esta opção é utilizada no equipamento ***Wireless*HART™** para bloquear a escrita por apenas um meio de configuração, **Porta de Manutenção** ou **Gateway**. Desta forma, o usuário evita conflito de configurações quando for atuar por um dos configuradores, em situações perigosas.

Os tipos de travamento são:

- **Destravado**: ambos os configuradores tem permissão de escrita;
- **Travado Temporariamente**: apenas o configurador que travou o equipamento tem permissão de escrita. Porém, após reiniciar o equipamento o estado volta para Destravado;
- **Travado Permanentemente**: apenas o configurador que travou o equipamento tem permissão de escrita e este estado permanece mesmo após reiniciar o equipamento;
- **Todos Travado**s: nenhum configurador tem permissão de escrita até que o equipamento seja destravado pelo mesmo configurador que o travou.

ATENÇÃO
A utilização desta função deve servir apenas em ocasiões especiais, onde a garantia de escrita do parâmetro é crítica e rápida. Após a escrita, o configurador deve retornar o equipamento para o modo Destravado.

Descrição Funcional do Display (LCD)

O display de cristal líquido (LCD) pode mostrar até 3 indicações de variáveis que são selecionáveis pelo usuário. Quando múltiplas variáveis são escolhidas, o display alternará a visualização entre elas com um intervalo de 3 segundos, aproximadamente.

O display de cristal líquido é constituído por um campo de 4 ½ dígitos numéricos, um campo de 5 dígitos alfanuméricos e um campo de informações, conforme mostrados na Figura 2.4.

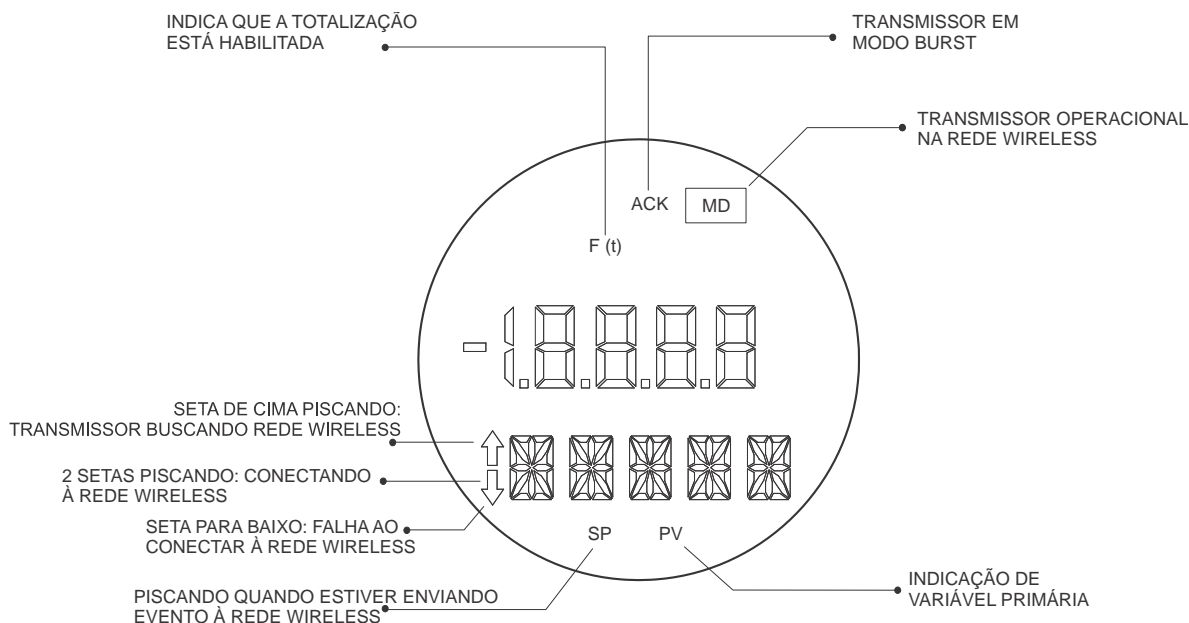



Figura 2.4 – Display

Monitoração

Durante a operação normal, o display do **TP400 *Wireless*HART™** está no modo monitoração. Neste modo, a indicação alterna entre as três variáveis, indicação do LCD1, LDC2 e LCD3, conforme configurado pelo usuário.

O display mostra as unidades de engenharia, valores e parâmetros, simultaneamente.

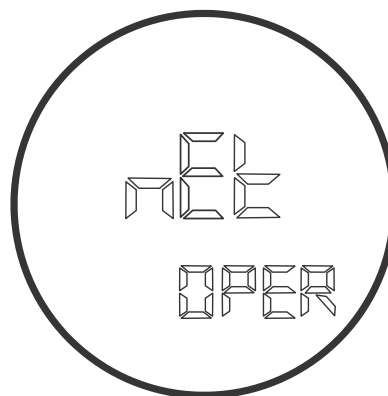



Figura 2.5 - Display Típico no Modo Monitoração

O modo monitoração é interrompido quando o usuário realiza o ajuste local.

O display do **TP400 *Wireless*HART™** é capaz, também, de mostrar mensagens e erros. Para a descrição completa, refira-se à Seção 3 - Manutenção.

Seção 3

MANUTENÇÃO

Geral

Os trasmissores de posição **TP400** ***WirelessHART***[TM] são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário.

Todo serviço de manutenção deve ser feito por uma pessoa qualificada e a troca de componentes (fornecidos pela Smar) deve ser feita apenas por pessoas certificadas para tal.

Diagnóstico com Display

O display pode mostrar mensagens de falha no segmento alfanumérico. Quando essas mensagens são mostradas, o transmissor de posição vai automaticamente para um estado de segurança. Estas mensagens são mostradas na Tabela 3.1.

MENSAGENS DE DIAGNÓSTICO	FONTE POTENCIAL DE PROBLEMA
FAIL RADIO	Indica problema no rádio.
LOW BATT	Indica bateria com nível baixo
FAIL BATT	Indica bateria com nível crítico

Tabela 3.1 – Diagnóstico com o Display

Procedimento de Desmontagem

ATENÇÃO
Este tipo de operação deve ser feito em área segura e com o transmissor de posição desenergizado.

CUIDADO
A placa tem componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas.

IMPORTANTE
Para evitar danos ao equipamento, não gire a carcaça mais do que 270° a partir do fim de curso da rosca. Veja figura seguinte.

Figura 3.1 – Rotação segura da carcaça

IMPORTANTE
Para evitar danos ao equipamento, não gire a antena abaixo da linha imaginária de 180° em relação à base do equipamento. Se houver a necessidade de rotacionar a antena, solte o parafuso de fixação inferior e a excursione apenas acima desta linha. Veja figura seguinte. Para maiores detalhes veja o tópico “Rotação da antena” na Seção 1.

Figura 3.2 – Rotação segura da antena

Veja a seguir o procedimento de desmontagem do **TP400**. A Figura 3.3 indica a posição dos componentes citados nesta descrição.

a) Desrosqueie as tampas frontal (**1**) e traseira (**15**).

b) Desrosqueie a tampa inferior (**20**) , soltando o parafuso de fixação da carcaça (**6**);

c) Retire a placa principal (**5**) na parte da frente da carcaça (**8**), desconectando o cabo da placa do rádio (**10**);

d) Desconecte o Módulo de Baterias (**13**) da placa do rádio no ponto indicado e o desparafuse da carcaça;

e) Desconecte o cabo da antena da placa do rádio, como indicado na foto. Desparafuse a placa do rádio da carcaça;

f) Solte a antena (**17**) com o auxílio de uma chave inglesa. Use a chave da forma como está sendo mostrada na foto, sempre por baixo da antena;

Procedimento de Montagem

ATENÇÃO
Este tipo de operação deve ser feito em área segura e com o transmissor de posição desenergizado.

Veja a seguir o procedimento de montagem do **TP400**. A Figura 3.3 indica a posição dos componentes citados nesta descrição.

a) Primeiramente, faça a montagem da antena (**17**) no lado da carcaça (**8**) indicado por "FIELD TERMINALS".

b) Aperte a antena com uma chave inglesa. Use a chave da forma como está sendo mostrada na foto, sempre por baixo da antena. Ao final, mantenha a antena na posição vertical;

c) Parafuse a placa do rádio (**10**) na parte de trás da carcaça. Passe o cabo da antena pela marca indicada na foto e conecte-o à placa do rádio como indicado na foto;

d) Parafuse o Módulo de Baterias (**13**) e conecte-o à placa do rádio no ponto indicado;

e) Posicione a placa principal (**5**) na parte da frente da carcaça e conecte o cabo do rádio a ela. Após a conexão, parafuse a placa à carcaça;

f) Rosqueie tampa de ligação montada (**20**) na parte inferior da carcaça, travando-a com o parafuso de fixação (**6**);

g) Finalize rosqueando as tampas frontal (**1**) e traseira (**15**).

h) Montagem com o Sensor Remoto (opcional).

Problemas e Soluções

1) Equipamento não se conecta à rede *Wireless*HART.

POSSÍVEIS CAUSAS:

- O equipamento está desligado;
- Gerente de Rede/*Gateway* está desligado;
- O equipamento está muito distante do Gerente de Rede/*Gateway* ou de outro equipamento conectado ao mesmo;
- *Join Key* e *Network ID* não estão configuradas corretamente;
- A antena não está conectada ao Gerente de Rede/*Gateway* ou ao equipamento;
- Existe uma Lista de Controle de Acesso no Gerente de Rede/*Gateway* e o equipamento não está nesta lista;
- Número máximo de equipamentos configurado no Gerente de Rede/*Gateway* foi atingido.

2) Equipamento desconectando e conectando continuamente à rede *Wireless*HART.

POSSÍVEIS CAUSAS:

- Bateria fraca ou mau contato na alimentação causando o reinício do equipamento;
- A conectividade em relação aos vizinhos está instável (obstáculos móveis ou distância no limite);

3) Equipamentos estão dentro da faixa de operação, mas a estabilidade da comunicação não é boa.

POSSÍVEL CAUSA:

- Interferência. Aproxime os equipamentos até obter uma estabilidade melhor.

Desenho Vista Explodida

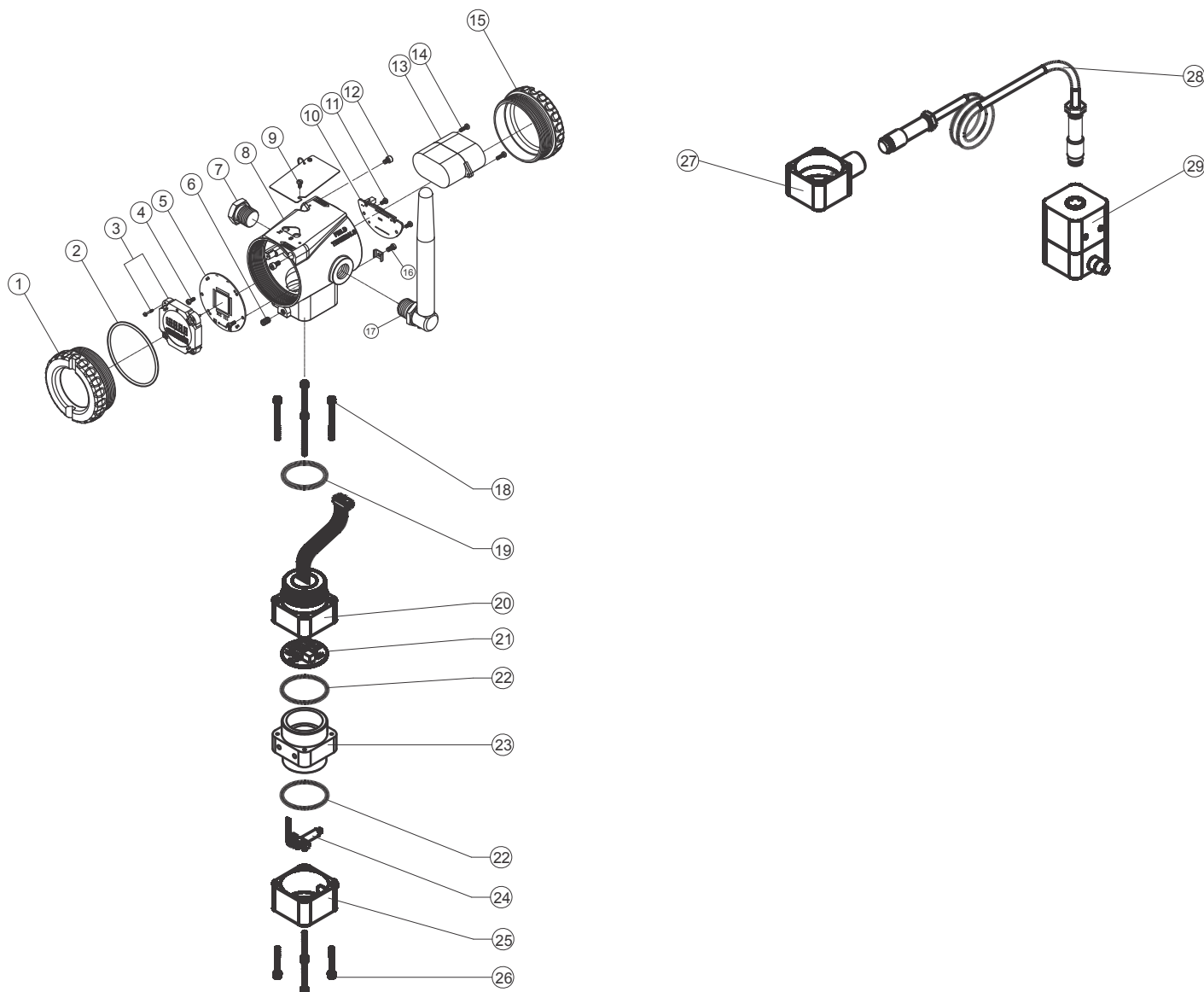



Figura 3.3 – Desenho Vista Explodida

Acessórios e Lista de Sobressalentes

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	**DESCRIÇÃO**
SD-1	Chave de fenda magnética para ajuste local.
Palm*	Palm Handheld de 16 Mbytes, incluindo o software de instalação e inicialização do HPC401.
HPC401*	Interface HART□(HPC401 Plus) para o Palm, incluindo o pacote de configuração para os transmissores Smar e para transmissores genéricos.
HPC401 Plus *	Interface HART®.
CONF401*	Configurador Smar baseado em PC
HI321*	Interface HART para CONF401
400-1176	Guia de teflon para imã linear
400-1177	Guia de teflon para imã rotativo

(*****) Para atualizações dos equipamentos e dos softwares visite o endereço: **http://www.smarresearch.com.**

LISTA DE SOBRESSALENTES				
DESCRIÇÃO DAS PARTES		**POSIÇÃO**	**CÓDIGO**	**CATEGORIA (NOTA1)**
TAMPA COM VISOR		01	400-0822	
ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA (**NOTA 3**)		02	204-0122	B
DISPLAY ROTATIVO (INCLUI PARAFUSOS)		03	400-0828	
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLACA PRINCIPAL	AÇO CARBONO AÇO INOX 316	04	400-0905 400-0832	
PLACA PRINCIPAL		05	400-1274	A
PARAFUSO DE TRAVA CA CARCAÇA		06	400-1121	
BUJÃO SEXTAVADO M20 x 1,5		07	400-0810	
CARCAÇA SÉRIE LINHA 400W (**NOTA 2**)	ALUMÍNIO AÇO INOX 316	08	400-1205 400-1206	
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLAQUETA		09	204-0116	
PLACA DO RÁDIO		10	400-1211	
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLACA DO RADIO		11	400-1212	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA		12	204-0120	
PACK DE BATERIAS		13	400-1209	
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO PACK DE BATERIAS		14	400-1210	
TAMPA SEM VISOR		15	400-1208	
PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO	CARCAÇA EM ALUMÍNIO CARCAÇA EM AÇO INOX 316	16	400-0904 400-0826	
ANTENA WIRELESS		17	400-1214	
PARAFUSO DA TAMPA DE LIGAÇÃO		18	400-0883	
ANEL DE VEDAÇÃO DO PESCOÇO (**NOTA 3**)		19	204-0113	
TAMPA DE LIGAÇÃO MONTADA	ALUMÍNIO AÇO INOX 316	20	400-0910 400-0911	
PLACA ANALÓGICA		21	400-1275	
ANEL DE VEDAÇÃO DO BLOCO UNIÃO (**NOTA 3**)		22	400-0915	
BLOCO UNIÃO	ALUMÍNIO (H0) AÇO INOX 316 (H1)	23	400-1276 400-1276	
SENSOR HALL		24	400-0927	
TAMPA DO HALL MONTADA	ALUMÍNIO AÇO INOX 316	25	400-0928 400-0929	
PARAFUSO DA TAMPA DO HALL		26	400-0092	
TAMPA DO HALL REMOTO (**NOTA 4**)	ALUMÍNIO AÇO INOX 316	27	400-0932 400-0933	
CONJUNTO DE CABO + CONECTOR	5 m 10 m 15 m 20 m	28	400-0857 400-0858 400-0859 400-0860	
CONJUNTO DA EXTENSÃO REMOTA	ALUMÍNIO AÇO INOX 316	29	400-0934 400-0935	
CONJUNTO DO TRANSDUTOR		-	400-1277	
SUPORTE	AÇO CARBONO AÇO INOX 316	-	400-0339 400-0340	
IMÃS	LINEAR ATÉ 30 mm LINEAR ATÉ 50 mm LINEAR ATÉ 100 mm ROTATIVO	-	400-0748 400-0035 400-0036 400-0037	

NOTAS
1) Na categoria A, recomenda-se manter em estoque um conjunto para cada 25 peças instaladas e na categoria B um conjunto para cada 50 peças instaladas. **2)** Inclui isolador da borneira, parafusos da trava da tampa, do aterramento e do isolador da borneira; e plaqueta de identificação sem certificação. **3)** Os anéis de vedação são empacotados com doze unidades. **4)** Inclui tampa, Sensor de Posição com cabo chato e o conector para o cabo da extensão.

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor de posição e/ou configurador para a **SMAR**, basta contactar a empresa **SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda.**, autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio, assim como os dados para emissão de Nota Fiscal, encontra-se no Termo de Garantia que pode ser obtido no site da Smar, neste endereço: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida. O FSR encontra-se disponível no Apêndice A.

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.

ATENÇÃO
O equipamento deve ter seu Módulo de Baterias desconectado antes de ser enviado, por questões de segurança e normas de envio. Para isso, primeiramente **desligue-o por meio da chave frontal** (figura 1.11) e **desconecte o Módulo de Baterias** da placa do rádio, localizados na parte posterior do equipamento.

Seção 4

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS	
Curso	Movimento linear: 3 mm a 100 mm (cursos maiores consulte a utilização do BFY-CL). Movimento rotativo: 30° a 120° ângulo de rotação.
Módulo de Baterias	O pack é composto de 2 baterias primárias de Lítio (Li-SOCl2) de 3,6 V, totalizando 7,2 V. **Duração** Burst Mode a 8 segundos, @25°C, rede com pelo menos três equipamentos vizinhos: 3 anos. OBS: O Módulo de Baterias utilizado nos transmissores deve ser fornecido exclusivamente pela Smar (PACK DE BATERIA – Cód. 400-1209).
Protocolo de Comunicação	Protocolo HART Versão 7, com o conjunto de comandos do **TP400 *Wireless*HART™**. A revisão específica do transmissor HART deve ser gerenciada de acordo com o transmissor **TP400 *Wireless*HART™.** HART® é uma marca registrada da HART® Communication Foundation.
Sinal de Saída	Saída digital via rádio frequência 2,4 GHz, de acordo HCF_SPEC-65 Rev. 1.0.
Tipo de Medição	Posição para deslocamentos lineares e rotativos.
Ajuste de Zero e Span	Jumper de ajuste local com duas posições: Habilitado e Desabilitado.
Indicador Digital	Display de Cristal Líquido rotativo, com 4½ - dígitos numéricos e 5 - caracteres alfanuméricos. Indicação de Função e Status.
Limites de Temperatura	Ambiente: -40 a 85ºC (-40 a 185ºF). Armazenagem: -40 a 90ºC (-40 a 194ºF). Indicador: -10 a 75ºC (14 a 167ºF) em operação; -40 a 85ºC (-40 a 185ºF) sem danos. Operação com Sensor Remoto: -40 a 105°C (-40 a 221°F).
Configuração	Remotamente com programador externo via rede ***Wireless*HART™.** Localmente via programador com fio na porta de manutenção.
Limites de Umidade	0 a 100% RH (Umidade Relativa não-condensável).
Alarme de Falha (Diagnósticos)	Diagnósticos detalhados através do comunicador HART® e através do display.
Certificação Wireless (pendente)	ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações).
Tempo de Atualização	2 segundos.
Tempo para Iniciar Operação	O equipamento entra em operação 7 segundos após ser ligado.
Leitura da Posição	Direta ou reversa.
Sensor de Posição	Sensor sem contato por Efeito Hall. Disponível na versão montagem remota (Opcional; consulte a Smar sobre as certificações aplicáveis).

ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO	
Precisão	≤ 0,2% Fundo de Escala. Os efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade estão incluídos. (NOTA: Valor válido somente para quando usado com a Tabela de Pontos especificada neste manual).
Resolução	≤ 0,1 % do fundo de escala
Repetibilidade	≤ 0,5 % do fundo de escala
Histerese	≤ 0,2 % do fundo de escala
Efeito de Temperatura	± 0,8% / 20ºC do Fundo de Escala.
Efeito da Interferência Eletromagnética	Projetado para atender a Diretiva Europeia - Diretiva EMC 2004/108/EC.

ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS	
Conexãoões Elétrica	M20 X 1,5 (também padrão para antena de equipamento wireless).
Material de Construção	Alumínio injetado com baixo teor de cobre e acabamento com tinta poliéster ou Aço Inox, com anéis de vedação de Buna N nas tampas (NEMA 4X, IP66).
Suporte de Montagem	Em Aço Carbono SAE 1020 com pintura poliéster eletrostática ou Aço Inox.

ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS	
	Acessórios (parafusos, porcas, arruelas e grampos-U) em Aço Carbono ou Aço Inox.
Placa de Identificação	Plaqueta em Aço Inox 316 com rótulo em plástico especial.
Pesos Aproximados	**TP400** 1,8 kg em Alumínio; 3,6 kg em Aço Inox. **Sensor Remoto** 0,58 kg em Alumínio; 1,5 kg em Aço Inox. **Cabo e conectores** 0,05 kg para cada conector e 0,045 kg/m de cabo.
Circuito Eletrônico	Antena 2,4 GHz omnidirecional. Cabo coaxial para conexão da antena com a placa do rádio. Pack de baterias com 2 unidades Tipo ‘C’.

ESPECIFICAÇÕES DA PROTEÇÃO DE OPERAÇÃO	
Contador de Operação	Contagem de operações de mudança na configuração.
Proteção da Configuração	Proteção de escrita via hardware e software.
Certificação	Segurança intrínseca (pendente) e à prova de tempo.

ESPECIFICAÇÕES DA INTERFACE HOMEM MÁQUINA			
	ITEM	**ÍCONE**	**DEFINIÇÃO**
Indicação do Estado no Display	1	PV	Indicação da variável primária
	2	⇧	Piscando quando o transmissor estiver buscando rede *wireless*
	3	⇧⇩	Piscando quando estiver se conectando à rede *wireless*
	4	MD	Transmissor operacional na rede *wireless*
	5	⇩	Falha ao conectar à rede *wireless*
	6	ACK	Transmissor em modo *burst*
	7	F(t)	Acende quando enviar comando em modo *burst*
	8	SP	Acende quando um evento é enviado pelo equipamento.
	9	F(x)	Quando a tabela de pontos para linearização está habilitada

Código de Pedido

MODELO	
TP400	TRANSMISSOR DE POSIÇÃO

COD	Protocolo de Comunicação
W	WirelessHART™

COD	Opção de Segurança
0	Padrão (para uso em medição e controle)

COD	Indicador Local
1	Com indicador digital

COD	Conexão Elétrica
A	M20 X 1.5 (também padrão para antena de equipamento wireless)

COD	Suporte de Fixação
0	Sem suporte
1	Suporte e acessórios em Aço Carbono
2	Suporte e acessórios em Aço Inox

COD	Material da Carcaça
A	ALUMINIO (IP/TYPE)
I	AÇO INOX 316 - CF8M (ASTM - A351) (IP/TYPE)

COD	Pintura
0	Cinza munsell N 6,5 - poliéster
8	Sem pintura
Z	Especificação do usuário

COD	Tipo de Certificação
N	Sem certificação

COD	Orgão Certificador
0	Sem orgão certificador

COD	Plaqueta de TAG
0	Com TAG, quando especificado
1	Em branco
2	Especificação do usuário

COD	Tipo de Atuador
0	Sem imã
1	Rotativo
5	Linear curso ate 50 mm
7	Linear curso ate 100 mm
A	Linear curso até 30 mm

OPÇÕES ESPECIAIS (1)

COD	Montagem do Sensor (2)
R0	Montagem integral
R1	Sensor remoto com cabo de 5 metros
R2	Sensor remoto com cabo de 10 metros
R3	Sensor remoto com cabo de 15 metros
R4	Sensor remoto com cabo de 20 metros

COD	Características Especiais
ZZ	Especial - ver notas

COD	Certificação para Telecomunicações
W1	ANATEL - Brasil

COD	Padrão de Fabricação
S0	SMAR

TP400	-	W	0	1	-	A	1	A	0	-	N	0	0	-	1	.	*	*	*	*

MODELO TÍPICO

NOTA
1) Deixe em branco para nenhum item opcional. **2)** Consulte-nos para aplicações em áreas classificadas.

smar

FSR - Formulário para Solicitação de Revisão

Transmissor de Posição TP

DADOS GERAIS

Modelo: TP400W ( ) Versão do Firmware: ____________________

Nº de Série: ____

TAG: ____

Sensor de Posição Remoto? Sim ( ) Não ( )

Atuação: Rotativa ( ) Linear ( )

Curso: 30 mm ( ) 50 mm ( ) 100 mm ( ) Outro: ___________________ mm

Configuração: Chave Magnética ( ) Palm ( ) PC ( ) Software: _____________________ Versão: __________

DADOS DA INSTALAÇÂO

Tipo: Válvula + Atuador ( ) Outro: ____

Tamanho: ____

Curso: ____

Fabricante: ____

Modelo: ____

DADOS DO PROCESSO

Classificação da Área/Risco Não Classificada ( ) Química ( ) Explosiva ( ) Outra: ________________________________

Tipos de Interferência Vibração ( ) Temperatura ( ) Eletromagnética ( ) Outras: ________________________________

DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

____

____

____

SUGESTÃO DE SERVIÇO

Ajuste ( ) Limpeza ( ) Manutenção Preventiva ( ) Atualização / Up-grade ( )

Outro: ____

DADOS DO EMITENTE

Empresa: ____

Contato: ____

Identificação: ____

Setor: ____

Telefone: _________ _________________________ _________ _________________________ **Ramal:** ______________________

E-mail: ____ **Data:** _____/ _____/ __________

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp

Apêndice B

DATASHEET DE SEGURANÇA DA BATERIA

Seção 1 – Identificação

Fabricante: Tadiran
Modelo: TL-5920
Endereço (Escritório - EUA): 2001 Marcus Avenue, Suite 125E, Lake Success, NY 11040
Telefone de Emergência: 1-800-424-9300
Telefone de Informação: 1-516-621-4980

Seção 2 – Composição

Ingrediente	%
Lithium Metal (Li)	<5%
Thionyl Chloride (SOCl2)	<47%
Carbon (C)	<6%
Aluminum Chloride (AlCl3)	<5%
Lithium Chloride (LiCl)	<2%
Vidro	<1%
PVC	<1%
PTFE	<1%
Aço, níquel e componentes inerentes	balanceado

Seção 3 – Identificação de Perigo

As baterias aqui descritas são seladas hermeticamente, não sendo perigosas quando utilizadas de acordo com as recomendações do fabricante.

As baterias não devem ser expostas a curto-circuito, recarregadas, furadas, incineradas, esmagadas, imersas em água, forçadas a descarregar ou colocadas em temperaturas além da faixa especificada para a mesma. Nestes casos existe risco de fogo e explosão.

Seção 4 – Primeiros Socorros

Em caso de ruptura, explosão, ou vazamento, retire o pessoal da área contaminada e ventile a mesma para liberar fumaça, gases corrosivos e odor. Procure imediatamente por socorro médico.
Olhos – lave com bastante água por pelo menos 15 minutos (remova lentes de contato se possível) e então procure um médico.

Pele – remova a roupa contaminada e lave a pele afetada com bastante água por 15 minutos e então procure um médico.

Inalação – procure uma área com ar fresco, descanse, utilize respiração artificial, se necessário, e então procure um médico.

Ingestão – lave a boca, NÃO induza vômito, beba água em grande quantidade, e então procure um médico.

Seção 5 – Combate a Incêndio

Se as baterias estiverem diretamente envolvidas em incêndio NÃO UTILIZE: ÁGUA, AREIA, CO_2 e EXTINTORES DE PÓ QUÍMICO SECO.

Se as baterias estiverem em um local adjacente ao incêndio, o mesmo pode ser combatido de acordo com o material combustível (papel ou plástico, por exemplo). Neste caso, o uso de grande quantidade de água **fria** seria um efetivo meio de combate.

Para o combate ao incêndio utilize roupas de proteção e equipamento que previnam contato com a solução da bateria. O fogo deve ser combatido por uma distância segura e após evacuação da área.

As baterias podem explodir quando expostas a: calor excessivo (acima de 150°C), recarregadas, descarregadas abaixo de 0V, furadas e esmagadas. Cloreto de Hidrogênio (HCl) e Dióxido de Enxofre (SO_2) podem ser formados durante a decomposição térmica do Cl_2.

Seção 6 – Vazamento

O material contido nas baterias vazará apenas se exposto a condições abusivas.

Na ocasião de vazamento: contenha o vazamento se estiver usando roupa de proteção e ventile bem a área. Cubra com Carbonato de Sódio (Na_2CO_3) e mantenha distante de água, chuva ou neve. Coloque em recipiente seguro e despeje em lixo próprio, de acordo com as normas regulatórias locais.

Seção 7 – Manuseio e Armazenamento

Nunca tente desmontar ou modificar as baterias, pois poderá resultar em acidente.

MANUSEIO – não curte-circuite os terminais, ou exponha a temperaturas além dos limites da bateria, sobrecarregue, force descarregamento ou atire ao fogo. Não fure, esmague ou mergulhe em água.

ARMAZENAMENTO – preferencialmente em ambiente abaixo de 30°C, seco e ventilado, sujeitos a menor variação de temperatura.

Não armazene próximo a equipamentos que esquentem ou exponha diretamente à luz solar por longos períodos. Temperaturas elevadas podem encurtar o tempo de vida útil das baterias e piorar seu desempenho.

Não armazene as baterias em locais úmidos por longos períodos.

As baterias não devem ser recarregadas. Altas pressões podem ocasionar deformidades e liberação de elementos químicos da bateria.

Informações Ecológicas: Quando utilizadas ou descartadas corretamente as baterias não oferecem perigo ao meio ambiente. As baterias não contêm mercúrio, cádmio ou chumbo. Não deixe os componentes internos expostos ao ambiente marinho.

Descarte: De forma alguma incinere as baterias. Descarte-as de acordo com as normas locais.

Transporte: Baterias são consideradas “Bens Perigosos” quando transportadas dentro ou fora de equipamentos.

Para informações adicionais, consulte o site do fabricante: http://www.tadiranbat.com/index.php/shipping-and-information